

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ESTUDO DAS TÉCNICAS DE DECORAÇÃO DE PEÇAS
CERÂMICAS TRIDIMENSIONAIS**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TERESITA HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

Florianópolis, Setembro de 1997
Santa Catarina - Brasil

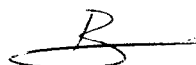
ESTUDO DAS TÉCNICAS DE DECORAÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS TRIDIMENSIONAIS

TERESITA HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de :

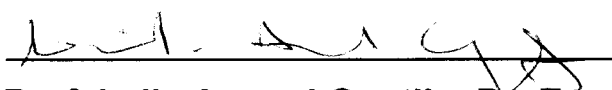
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Especialidade em Engenharia de Produto e Processo e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação.

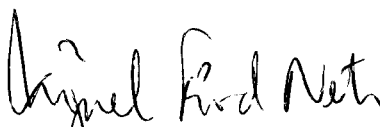


**Prof. Ricardo Miranda. Barcia, Ph.D.
Coordenador do Programa**

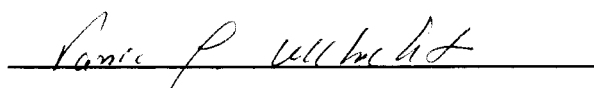
BANCA EXAMINADORA:



**Prof. Leila Amaral Gontijo, Dr. Erg.
Orientadora**



Prof. Miguel Fiod Neto, Dr. Eng.



Prof. Vânia Ribas Ulbricht, Dr. Erg.

Dedico este trabalho a minha mãe, a Pedro
e a meu pai, que tenho sempre presentes.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Leila Amaral Gontijo pelo apoio, orientação e conhecimentos que me foram dispensados.

À minha mãe que mesmo à distância soube estar sempre presente.

À meu pai e à Pedro pela paciência e apoio brindados.

À Dulce Fernandes pela ajuda e troca de experiências.

Aos amigos Monica e David pelo companheirismo e ajuda.

À sociedade brasileira, através do PICD/CAPES, pelo apoio financeiro.

RESUMO

A dissertação que aqui se apresenta visa implementar o trabalho que vem sendo desenvolvido por uma equipe de professores e alunos da pós-graduação de Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina; com o objetivo de aprofundar mais o processo de produção de peças cerâmicas.

Neste caso, respondemos a pesquisas de uma das etapas do processo: a decoração de peças cerâmicas tridimensionais, feita tanto de forma manual como com a utilização de máquinas especializadas, mostrando a importância de cada uma das técnicas analisadas.

A partir das informações encontradas na bibliografia existente, são mostrados de forma detalhada, os procedimentos; aspectos mais importantes e precauções a levar em conta na aplicação de cada técnica.

Esta dissertação oferece uma base de dados na área de decoração. Estes podem ser estudados e aprofundados convertendo-se em dados úteis aos ceramistas, pesquisadores da área ou às grandes fábricas de produção de peças cerâmicas tridimensionais.

ABSTRACT

The dissertation which is presented here, aims at implementing the work being developed by a group of professors and graduate students in the Production Engineering Department of the Federal University of Santa Catarina. Its objective is to make a deep study of the production process of ceramic pieces.

In this case, we were responsible to research one of the phases in the process: the decoration of tridimensional ceramic pieces made both manually and with specialized equipment, showing the importance of each technique analyzed.

Based on the information obtained from the existing bibliography, the procedures are shown in a detailed way: with the most important aspects and precautions to be taken when using each technique on ceramic pieces.

This dissertation acts as a source of data for the decoration field. The data can be studied and converted to useful data to ceramists and researchers in the area or for the tridimensional ceramic manufacturers.

SUMARIO

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO.

1.1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 PROBLEMÁTICA.....	3
1.3 OBJETIVO GERAL.....	3
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.5 HIPÓTESE GERAL.....	4
1.6 HIPÓTESE SUBJACENTE.....	5
1.7 HIPÓTESE DE TRABALHO.....	5
1.8 METODOLOGIA.....	5
1.9 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	7

CAPITULO II - TÉCNICAS DE DECORAÇÃO MANUAL.

2.1 INTRODUÇÃO.....	8
2.2 DECORAÇÃO A PINCEL.....	12
2.3 DECORAÇÃO DO VIDRADO.....	21
2.4 DECORAÇÃO SOB VIDRADO.....	24
2.5 DECORAÇÃO SOBRE VIDRADO.....	27
2.6 DECORAÇÃO COM BARBOTINA.....	32
2.7 DECORAÇÃO COM ENGOBE.....	39
2.8 DECORAÇÃO COM RESERVAS.....	48
2.9 DECORAÇÃO EM RELEVO.....	62
2.10 DECORAÇÃO COM ROLO.....	79
2.11 MOMENTO DO PROCESSO CERÂMICO ONDE É APLICADA CADA TÉCNICA DE DECORAÇÃO.....	81

CAPÍTULO III - TÉCNICAS DE DECORAÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DE MAQUINARIA ESPECIALIZADA.

3.1 INTRODUÇÃO.....	83
3.2 DECORAÇÃO POR AEROGRAFIA.....	84
3.3 SERIGRAFIA.....	90
3.4 TAMPOGRAFIA.....	99
3.5 DECALCOMANIA.....	101
3.6 MOMENTO DO PROCESSO CERÂMICO ONDE É APLICADA CADA TÉCNICA DE DECORAÇÃO.....	110

CAPÍTULO IV - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

4.1 CONCLUSÕES.....	112
4.2 RECOMENDAÇÕES.....	113

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
--	------------

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Fig. 2.1: Processo de Produção Cerâmico.....	9
Quadro 2.1: Momento do processo cerâmico onde é aplicada cada técnica de decoração manual.....	82
Fig 2.2: Pincéis de tipo Europeus.....	15
Fig. 2.3: Pincéis de tipo Ocidental.....	15
Fig. 2.4: Jogo de mesa com decoração listrada.....	18
Fig. 2.5: Prato Japonês, século XIX. Decoração com motivos “olho de carvalho”.....	19
Fig. 2.6: Decoração do vidrado feita manualmente por imersão.....	23
Fig. 2.7: Prato de porcelana decorado sob vidrado. Dinastia Ming. China. Museu Topkapi Sarayi, Estambul, Turquia.....	25
Fig. 2.8: Espanha, meados do século XV. Museu Victoria y Albert, Londres Aplicação do lustre.....	29
Fig. 2.9: À esquerda prato Inglês, século XVIII. Museu Victoria y Albert, Londres. À direita mostra em Tecnoargila '95. “Rimini Exhibition Center”. Itália.....	31
Fig. 2.10: À esquerda; prato de 51 cm. Segunda metade do século XVIII. Inglaterra. Museu Victoria y Albert, Londres. À direita, peça chinesa, século XVI. Museu Victoria y Albert, Londres.....	33
Fig. 2.11: À esquerda mostramos a aplicação do engobe. À direita; peça Japonês, Museu Victoria y Albert, Londres.....	41
Fig. 2.12: Aplicação de reserva à cera em uma zona da peça. Efetuando logo a aplicação do vidrado por vertido ou imersão.....	50
Fig. 2.13: Logo de ter aplicado o vidrado acima do látex, passamos a levantar com cuidado a película de látex.....	54
Fig. 2.14: Esta peça está feita por decoração à máscara com salpiques e aplicação á pincel.....	59
Fig. 2.15: O carimbo pode conter um ou vários motivos.....	63
Fig. 2.16: O ideal é que a peça esteja á dureza de couro (à esquerda). À direita a Garrafa de Bernard Leach. Craft Studi Centre, Bath, Inglaterra.....	64

Fig. 2.17: Trabalho de gravado sobre vasos.....	66
Fig. 2.18: Vaso com trabalho penteado. Princípios do século XX. Jardins do Generalife, Granada, Espanha.....	67
Fig. 2.19: Nesta peça são feitos canais que vão afinando-se nas pontas.....	67
Fig. 2.20: Se queremos grande precisão teremos que utilizar um instrumento plano (à esquerda). O trabalho da cafeteira (à direita) tem precisão manual.....	68
Fig. 2.21: Peça da dinastia Sung, China. Museu Britânico, Londres. A complexidade da peça é baseada na repetição do aplique.....	70
Fig. 2.22: Os motivos podem ser movidos até alcançar sua posição exata.....	71
Fig. 2.23: Vaso personalizado decorado em relevo.....	72
Fig. 2.24: Aplicação de decoração perfurada.....	73
Fig. 2.25: À esquerda processo de incrustação. À direita, prato decorado por técnica de incrustação.....	75
Fig. 2.26: Prato Inglês. Segunda metade do século XVIII. Museu Victoria y Albert, Londres. Relevo obtido em molde com combinação da técnica de perfurado.....	77
Fig. 2.27: Peça decorada com rolo.....	80
Fig. 3.1: Vidrado automático de louça de mesa por pulverização.....	85
Quadro 3.1: Momento do processo cerâmico onde é aplicada cada técnica de decoração com utilização de máquinas especializadas.....	111
Fig. 3.2: Aplicação por pulverização à mão.....	86
Fig. 3.3: Louça de mesa decorada por pulverização.....	88
Fig. 3.4: Máquina de impressão serigrafica, para imprimir direito sobre a peça ou sobre o papel de decalcomania.....	91
Fig. 3.5: Jogos decorados por serigrafia.....	97
Fig. 3.6: Máquina de imprimir (tampografia).....	100
Fig. 3.7: Aplicação de decalcomanias com capa de revestimentos.....	105
Fig. 3.8: Prato decorado por decalcomania sob vidrado. China. "Picasso-style".....	106

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

A produção de peças cerâmicas foi evoluindo desde suas origens na China até sua expansão por toda Europa, sendo uma das mais antigas do mundo neste tipo de produção. O homem ao longo da história tem produzido peças para serem usadas, nas quais tem expressado suas crenças e sentimentos. Os efeitos visuais ou particulares desejados coloca a cerâmica das últimas décadas do século XX numa posição única na história da cerâmica.

Atualmente em alguns centros de pesquisa estão sendo desenvolvidos trabalhos de investigação na área cerâmica tanto na obtenção e seleção de matéria prima como no estudo e melhoramento do processo, com o objetivo de alcançar uma melhor obtenção, utilização e aplicação deste material. No Brasil existem várias indústrias cerâmicas atuando em diferentes áreas, como a indústria de revestimentos, bastante forte e competitiva internacionalmente e a indústria de louça de mesa e objetos decorativos, que produz peças em faiança, grés e porcelana, apresentando esta última baixa competitividade internacional.

A cerâmica tem se convertido em um meio expressivo dentro do campo das belas artes, conservando equilíbrio entre o funcional e o puramente decorativo. Neste caso é importante trabalhar para a obtenção de um produto com maior qualidade e beleza, capaz de competir internacionalmente e possibilitando às indústrias, novas possibilidades de desenvolvimento.

Como tema importante e com vistas ao futuro onde a tecnologia substitui o artesão, e portanto, muitas técnicas na produção de peças, é importante o conhecimento das técnicas de decoração de objetos cerâmicos e como podem ser aplicadas para cada contexto.

A dissertação que aqui se apresenta corresponde à linha de investigar ao máximo uma das etapas do processo, estudando as técnicas de decoração e mostrando cada uma delas. Desta forma possibilita conseguir maior qualidade no resultado final, para o qual é imprescindível ter um bom e amplo campo de possibilidades de escolha.

Entende-se por decoração “aqueles aspectos de uma peça que começam onde acabam os essenciais de forma e função”, John Colbeck [4].

“A decoração pode descrever-se como conceitos reduzidos a sua mínima expressão e significado; este significado é realçado por uma expressão pessoal direta e diminuído pela reprodução mecânica”. Bernard Leach, [6].

Segundo estas definições é impossível imaginar uma peça não decorada. O aspecto decorativo começa muito antes de completar a forma. Por outro lado a criação da forma inclui aspectos de tipo decorativo. Esta inter-relação é importante dentro do processo da cerâmica.

Este trabalho está baseado na importância do domínio das técnicas de decoração aplicáveis em cada caso. É necessário definir que o interesse não é exclusivamente visual e estético, forçando o material a executar idéias preconcebidas sobre a peça; nem pelo contrário preocupar-se unicamente com as técnicas a utilizar. Se partimos desta separação encontraremos limitações de nível técnico.

Para desenvolver uma técnica é importante obter qualidade no resultado final, e para isto é necessário fazer uma seleção adequada de que tipo de decoração aplicar.

Neste caso a decoração tem prioridade, mas não significa que fique de lado o aspecto do design. Pode-se desenhar peças atrativas e originais com competência técnica sempre que se planeje bem o design. Um dos aspectos mais importantes do design é encontrar e interpretar idéias e estímulos. A chave é o que se propôs fazer o criador. Ex: Se se trata de uma peça funcional, como por

exemplo uma xícara e um prato, a mesma só será boa se cumprir sua função; já, se trata de uma escultura de alguma pessoa o êxito dependerá da semelhança.

1.2 PROBLEMÁTICA

No Estado de Santa Catarina existem vários parques cerâmicos que atuam em diferentes áreas; a indústria de revestimentos, que produzem peças de qualidade; e a indústria de louça de mesa e objetos decorativos, que produz artigos com relativa qualidade tecnológica e estética. Esta área da indústria cerâmica apresenta, como já falamos, baixa competitividade internacional.

O trabalho de pesquisa desta dissertação será justamente encaminhado a estas indústrias, de forma a ampliar o campo de trabalho das mesmas com a obtenção e aplicação de novas técnicas de decoração com possibilidades de serem introduzidas no processo de produção das mesmas.

É importante destacar que a aplicação das técnicas de decoração não variará o processo de produção da fábrica, a temperatura de queima e as propriedades das matérias primas utilizadas na fabricação da pasta cerâmica.

Os resultados obtidos nas peças dependerá da integração entre a técnica utilizada e a peça à qual vai ser aplicada a técnica, para isto é importante a definição de que técnica ou técnicas aplicar a que ou quais objetos cerâmicos.

1.3 OBJETIVO GERAL

Fornecer informações sobre as técnicas disponíveis utilizadas para a decoração de peças cerâmicas tridimensionais, tanto utilitárias como decorativas que atendam a fases do projeto, carentes em recursos desta ordem, contribuindo para o aumento ou variedade de objetos cerâmicos disponíveis no mercado e produzidos em indústrias nacionais.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever aspectos práticos da decoração para peças cerâmicas tridimensionais tanto utilitárias como decorativas de forma manual, sem a utilização de máquinas especializadas.

- Descrever aspectos práticos da decoração para peças cerâmicas tridimensionais tanto utilitárias como decorativas onde se utilize máquinas especializadas.

- Analisar as técnicas de produção usuais para a introdução, se necessário, de novas técnicas, ferramentas, materiais, ou combinações que possibilitem a melhoria do processo e que ampliem ao máximo sua aplicação em objetos de uso doméstico e em objetos decorativos, adequando a produção e contribuindo para o aumento na variedade de produtos cerâmicos no mercado.

- Criação de um banco de dados que possibilite o desenvolvimento e produção de novas decorações de alta qualidade em peças cerâmicas; oferecendo informação para que o leitor possa ampliar seus conhecimentos.

- Para cada uma das técnicas descritas, definir: - características de cada técnica. - como é aplicada cada técnica. - a quê tipo de peça cerâmica se aplica mais cada técnica (utilitária ou decorativa). - quando ou em que momento do processo cerâmico é aplicada cada técnica (dureza de couro, peça seca, depois da queima) - que ferramentas são utilizadas para a aplicação de cada técnica a objetos cerâmicos que cumpram funções diferentes e com dimensões variáveis.

1.5 HIPÓTESE GERAL

Existem muitas formas de implementar a indústria cerâmica durante todo o processo produtivo, e uma delas é a aplicação das técnicas de decoração em produtos já existentes ou em novos produtos, alcançando melhor qualidade e maior competitividade.

1.6 HIPÓTESE SUBJACENTE

A falta de conhecimento das técnicas possíveis diminui o bom aproveitamento das mesmas no trabalho da decoração cerâmica.

1.7 HIPÓTESE DE TRABALHO

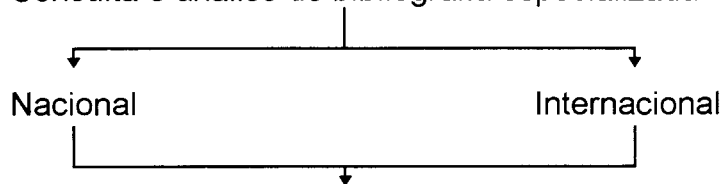
A formalização dos conhecimentos relativos às diferentes técnicas de decoração contribuirá para a melhoria da qualidade dos produtos cerâmicos nesta área.

1.8 METODOLOGIA

A metodologia seguida por este trabalho foi dividida em quatro etapas fundamentais descritas a seguir:

1 - Etapa:

Consulta e análise de bibliografia especializada.



1 - Cerâmica.

2 - Técnicas de decoração manual.

3 - Técnicas de decoração com o emprego de máquinas especializadas.

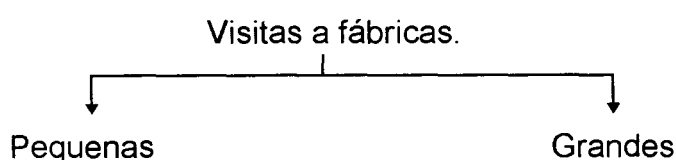
4 - Resultados obtidos em objetos cerâmicos.

Nesta primeira etapa foram consultadas e revisadas bibliografia tanto nacional como internacional nos temas apresentados anteriormente, em bibliotecas, centros de ensino como por exemplo o SENAI, e centros de pesquisa da especialidade.

Foram levantados livros, folhetos, revistas, jornais, artigos, teses de mestrado e doutorado, trabalhos apresentados em eventos, entre outros.

Cabe destacar que este trabalho tem uma base muito forte na pesquisa de literatura nacional e internacional especializada em decoração de peças cerâmicas; sendo este campo muito amplo partindo do fato de que existe grande variedade de peças produzidas com infinitas finalidades e funções e com materiais distintos, com propriedades, cores, etc, diferentes.

2 - Etapa:



Foram realizadas visitas a pequenas e grandes fábricas de cerâmica que produzem objetos tridimensionais tanto decorativos como utilitários.

Foram observadas as técnicas utilizadas em cada fábrica e estudadas como e porque são utilizadas, a que tipo de peças são aplicadas cada uma das técnicas e em que momento do processo de produção são aplicadas para cada tipo de peças.

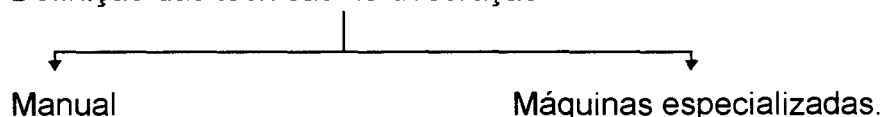
3 - Etapa:

Entrevistas.

Foram realizadas entrevistas sobre cada uma das técnicas existentes dentro das fábricas; em centros de pesquisa ou lugares especializados em cerâmica; com pessoas com experiência na área; alcançando maior variedade de critérios e especificações para a produção.

4 - Etapa:

Definição das técnicas de decoração.



Este é o corpo central e mais importante da dissertação. Aqui foram definidas cada uma das técnicas estudadas e pesquisadas na bibliografia e nas fábricas visitadas. Cada uma das técnicas é acompanhada de fotografias que facilitam a visualização e o entendimento melhor de cada uma dela.

1.9 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em quatro capítulos; que respondem à problemática traçada.

No primeiro capítulo é colocado o problema, e está dedicado a proporcionar uma análise introdutória geral sobre o tema desta dissertação.

O capítulo segundo aborda de forma detalhada cada uma das técnicas de decoração manuais existentes, analisando as características de cada uma delas. É um dos capítulos de base teórica forte dentro da dissertação.

O terceiro capítulo aborda de forma detalhada cada uma das técnicas de decoração com a utilização de máquinas especializadas. À semelhança do capítulo anterior, analisa as características de cada uma delas. Este e o segundo Capítulo são o centro da pesquisa desta dissertação.

Por último o quarto capítulo, que trata das conclusões e recomendações feitas sobre esta pesquisa. Entre as recomendações são apresentadas sugestões para pesquisas e trabalhos posteriores, ou para uma futura continuação deste trabalho a nível de doutorado.

CAPÍTULO II

TÉCNICAS DE DECORAÇÃO MANUAL

2.1 INTRODUÇÃO

As técnicas de decoração manual, como diz o nome, são aquelas onde não precisamos de nenhum tipo de máquina especial para sua aplicação; portanto são feitas na sua totalidade manualmente. Cada decoração tratada neste capítulo traz um resumo detalhado do processo que deve ser seguido para cada tipo de decoração.

A decoração manual de peças cerâmicas realça a expressão pessoal no significado da decoração, a qual é diminuída pela reprodução mecanizada porque nestas reproduções falta a interpretação vital do artista. Esta é uma razão pela qual peças bem decoradas à mão tem uma beleza de expressão maior que a cerâmica decorada à máquina.

Os materiais; os instrumentos; as técnicas aplicáveis em cada caso serão de grande importância no estudo de cada técnica eliminando a possibilidade de que o estudo realizado seja exclusivamente visual e estético.

Para começar este estudo é de grande importância ter conhecimento de cada uma das fases pela que passa a peça durante o processo de produção; já que este processo de decoração pode ser realizado em vários intervalos do processo de produção.

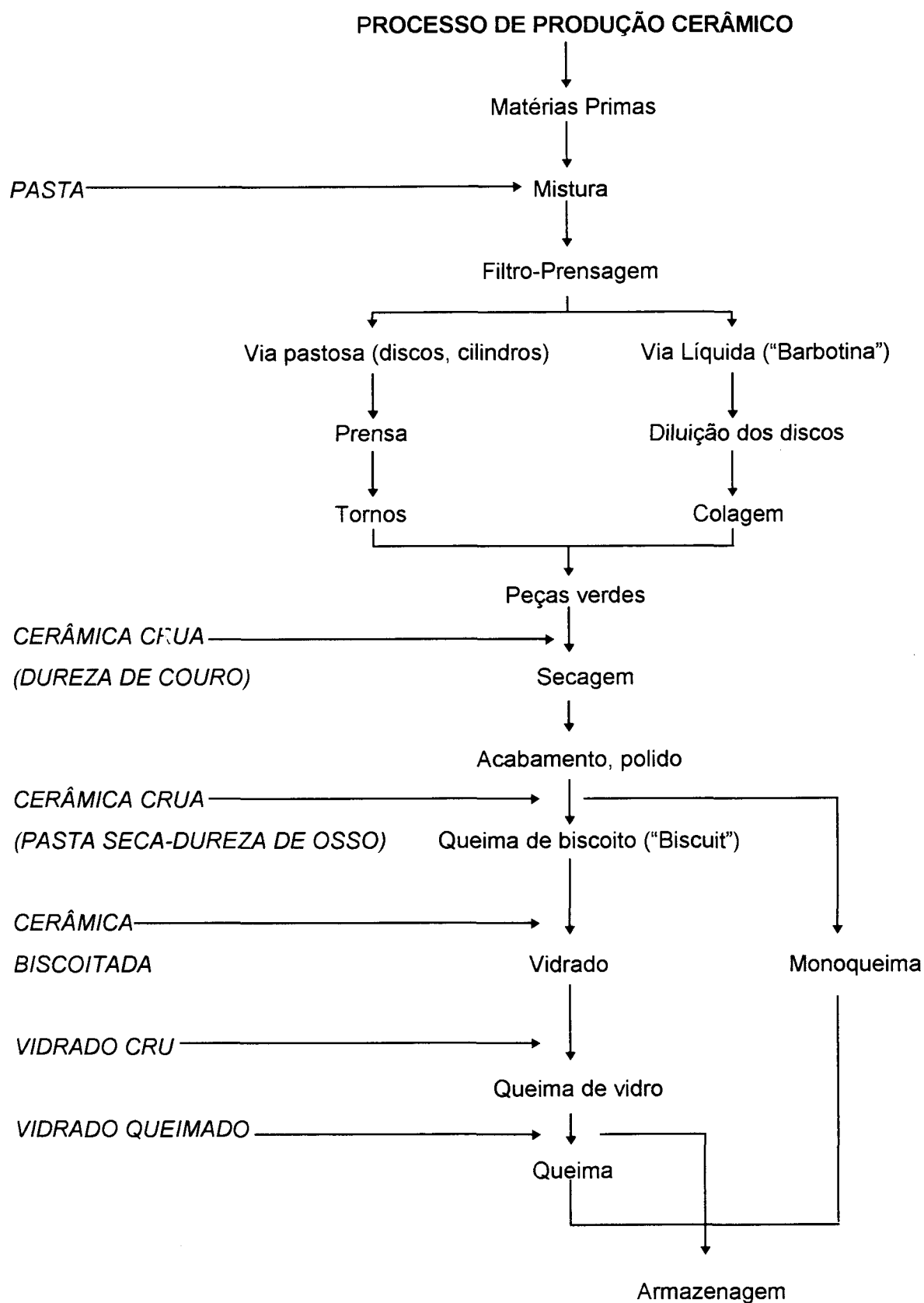


figura 2.1: Processo de Produção Cerâmico.

A **figura 2.1** mostra dentro do processo de decoração, as fases em que se pode decorar a cerâmica dentro do processo de produção. Estas são:

- 1- *PASTA.*
- 2- *CERÂMICA CRUA (DUREZA DE COURO).*
- 3- *CERÂMICA CRUA (PASTA SECA-DUREZA DE OSSO).*
- 4- *CERÂMICA BISCOITADA.*
- 5- *VIDRADO CRU.*
- 6- *VIDRADO QUEIMADO.*

Cada uma destas fases tem suas características específicas que dão a possibilidade de aplicar um ou outro tipo de decoração. Cada decoração requer ser aplicada numa fase determinada, e para isto precisamos conhecer cada uma delas.

1- *PASTA*

É a primeira etapa de intervenção da decoração no processo de produção cerâmico. A pasta ou geralmente conhecida como barbotina, pode ser incolor ou colorida. A coloração pode ser efetuada de duas formas; uma delas é durante a mistura das matérias primas nas instalações da fábrica, saindo a pasta colorida pronta para usar. Por outro lado, se preferir uma determinada cor, se deverá adquirir uma pasta “barbotina” branca e adicionar os componentes para sua coloração, utilizando óxidos diferentes dependendo da cor que se queira obter.

2- *CERÂMICA CRUA (DUREZA DE COURO)*

Segunda etapa de intervenção da decoração no processo de produção cerâmico. A cerâmica nesta etapa exige extremo cuidado já que a peça ainda está úmida. Dependendo da percentagem de umidade contida na peça, esta etapa pode ser dividida em duas fases. A primeira etapa (Dureza de couro) permite as alterações de texturas, trabalhos em relevo, alterações da superfície e até da forma. Permite também a incrustação de pastas coloridas com igual coeficiente de dilatação e umidade.

As alterações deverão ser realizadas com extremo cuidado caso não se pretenda interferir na forma original. Nesta fase o suporte não terá absorção relevante.

3- *CERÂMICA CRUA (PASTA SECA-DUREZA DE OSSO)*

É a terceira fase (Pasta seca), onde a cerâmica tem uma percentagem de umidade pequena. Nesta fase pode-se criar texturas e decorações com alguns materiais. A cerâmica deve ser limpa de qualquer poeira ou elemento gorduroso. O suporte já pode ter uma absorção considerável. Esta fase a cerâmica está pronta para biscoito e também poderá receber vidros em caso de monoqueima.

4- *CERÂMICA BISCOITADA*

Esta etapa é denominada biscoito “Biscuit”, que é a peça cerâmica após a primeira queima e na ausência de uma cobertura vitrificada. No caso da porcelana e do grês existe a possibilidade de, logo da primeira queima, submetê-los à uma segunda queima e até a uma terceira queima, tornando-os impermeáveis.

O manuseio da peça implicará um cuidado especial para evitar possíveis manchas e gorduras da superfície, as quais podem ser provocadas pelo simples contato com as mãos.

Antes de proceder à decoração da peça, a superfície deve ser limpa de qualquer poeira com auxílio de ar comprimido. No caso de qualquer defeito sobre o biscoito “Biscuit”, poderá utilizar-se uma lixa para regularizar a superfície, sendo este processo pouco aconselhável devido ao fato de criar poeira que, sendo muito difícil de retirar totalmente, poderá criar, posteriormente, problemas de aderência nos vidrados. Vitrificadas ou não, após a primeira queima todas as pastas poderão ser decoradas.

5- *VIDRADO CRU*

É a própria pasta biscoitada ou não após uma aplicação completa ou parcial, de vidrado. Este revestimento base irá dar, ou não, uma cor diferente à pasta suporte funcionando como cobertura impermeável, após a queima do vidro

(segunda queima). Exige extremo cuidado no seu manuseio pois o vidrado se encontra como uma camada que pode se soltar com qualquer contato pouco delicado. O retoque pode ser possível, mas o resultado final poderá apresentar alterações e, inclusive defeitos quando se utilizam vidrados opacos e mates.

Para assegurar essa camada e sobre ela proceder a uma decoração com menos riscos poderá aplicar-se um produto de proteção; um fixador, que será aplicado sobre o vidrado cru com o sistema de pulverização à pistola.

Qualquer tentativa de retirar o material decorativo irá implicar um desgaste da espessura da camada do vidrado suporte, que em alguns casos poderá alterar os resultados pretendidos, diminuindo o nível de qualidade.

6- VIDRADO QUEIMADO

Na maioria dos casos, este tipo de superfície se obtém depois da segunda queima de uma peça cerâmica; a queima do vidrado. Esse vidrado pode ser de qualquer cor. A superfície polida resultante apresenta algumas características específicas que lhe conferem certas vantagens, principalmente a alta resistência mecânica, que facilitará muito o manuseio, e a fácil recuperação de decorações incorretas. Esta última característica deve-se ao fato de não existir absorção e aderência na superfície vidrada. A limpeza efetua-se com qualquer produto desengordurante. Sobre esta superfície se poderá aplicar vários materiais decorativos como novos vidros, decalques, etc, que passarão por uma terceira queima.

Logo de explicar as etapas onde podemos decorar a cerâmica; então passamos a descrever cada uma das técnicas de decoração feitas de forma manual.

2.2 DECORAÇÃO A PINCEL

A decoração a pincel é usada em grande variedade de peças, o melhor trabalho feito a pincel na Europa, em cerâmica, foi realizado pelos árabes na Espanha. A cerâmica e a porcelana chinesa foram exportadas à Pérsia no século

IX. Depois da conquista da China, no século XIII, o intercâmbio de cerâmica no Oriente foi muito marcado. A cultura islâmica se estendeu desde Valência até Pequim e muitas peças de cerâmica espanholas nos lembram os primeiros trabalhos chineses.

Os gregos desenvolveram um tipo de pincel múltiplo que foi amplamente usado na decoração geométrica, para traçar círculos, linhas, traços ondulados e verticais.

A utilização do pincel é ampla. No Ocidente o pincel tem um uso limitado em comparação com os povos orientais, já que os pincéis utilizados no Oriente tem certa importância. Estes pincéis são feitos com diferentes tipos de pêlo, como por exemplo de gato, cachorro, veado, que são selecionados escrupulosamente de partes do animal onde os pêlos crescem em finas pontas, como no extremo do rabo onde há fricção. Existe uma grande variedade de formas, tamanhos, tipos de pêlos e qualidades de pincéis. Entre os europeus são usados pêlos de esquilo, marta, boi, cabra, cavalo. A qualidade depende não só do animal, também da zona de procedência. Por exemplo: o pêlo da cabeça de boi é muito flexível.

Os pêlos mais duros são colocados no centro do pincel e ao redor destes outros mais suaves. Este pincel dá as possibilidades de linhas finas e largas.

Este pincel descrito não é mais que um entre vários existentes como pincéis planos e outros curtos redondos, etc. Com eles pode-se realizar toda a pintura que as peças requerem.

Geralmente no uso dos pincéis se faz referência à dificuldade de pintar sobre superfícies porosas e vitrificadas; ainda há pintores que usam o pincel sobre a superfície absorvente da cerâmica ligeiramente biscoitada ou com vidro cru com habilidade.

O tipo de pincel utilizado para a decoração, o material cerâmico sobre o qual vai ser decorado e o momento do processo onde vai ser aplicada a decoração da peça determinam a qualidade do processo de decoração.

Uma vez ensaiados os pincéis e os materiais, há muito para experimentar comprovando que o processo de aplicação é ao mesmo tempo simples, complexo e diverso.

Pincel

O princípio de funcionamento é que seus pêlos sejam capazes de reter o material, cedendo-o logo a uma forma cerâmica. Quando o pincel está carregado possui ponta arredondada que vai se afinando à medida que a pintura cobre a superfície. As pinturas mais fluidas precisam de pincéis de pêlo brando e fino, e as mais viscosas requerem pêlos mais grossos e duros. A elasticidade de um pincel é de tanta importância como a forma, e cada pincel tem sua função e utilização.

Dentro da cerâmica por exemplo, os pigmentos à base de água fluem diferente dos vidrados mesclados com meio oleoso. De forma geral os pincéis mais úteis para a cerâmica combinam um bom volume de carga com flexibilidade e suavidade de pêlos. Em alguns casos pode ser útil um pincel mais vigoroso com pêlos de nylon.

Para começar, se não temos experiência, é bom dispor de diferentes qualidades de pincéis, com diversas formas e tamanhos, para ir desenvolvendo uma experiência necessária que permita obter uma seleção completa.

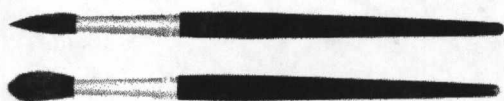
Tipos de pincéis

Pincéis de tipo Europeu: Estes pincéis se encontram sempre em estado seco e a flexibilidade dos pêlos pode ser provada se o passamos cuidadosamente pela palma da mão.

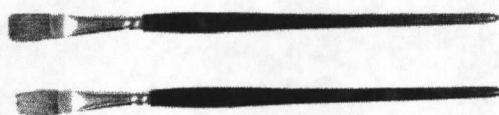
Existe uma grande variedade de *pincéis de tipo Europeu*, na **figura 2.2** mostramos os mais utilizados como exemplo.

Existem outros como os utilizados para listras de linhas finas; as escovas ou brochas de pêlo fino (de cabra ou esquilo) e de grande volume de pêlos, para traços maiores e linhas grossas.

Pincéis de tipo Oriental: Costumam ser vendidos com uma forma rígida e comprimida. Os pêlos comprimidos são protegidos quase sempre com uma tampa de bambu. Isto impede que o comprador prove o pincel antes de chegar a sua casa e eliminar com água o agente endurecedor. São finos e suaves e se usam para tinta, mas necessitam de flexibilidade para um bom resultado em cerâmica. Alguns destes exemplos são mostrados na **figura 2.3**.



São denominados por distribuidores de cerâmica como pincel de "mayólica". Em lojas é conhecido como pincel de marta ou aquarela. O pêlo de marta é muito flexível e suave.



O pincel de rótulos, também de pêlo de marta, é conhecido como "pincelada única" por distribuidores de cerâmica.

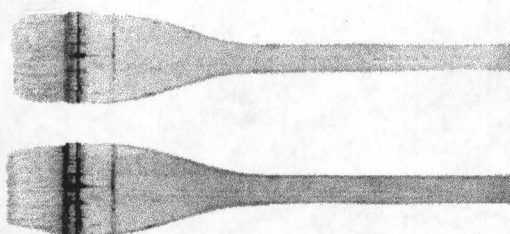


Denominado às vezes quadrado; delineador. Pincel de pêlo de boi.

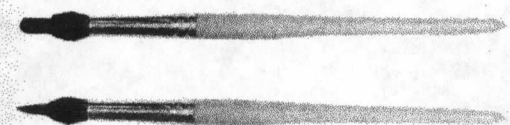
figura 2.2: Pincéis de tipo Europeus.



Poucos pêlos dos pincéis Orientais se encontram recortados. Além da qualidade do pêlo, outros fatores são variáveis, como o diâmetro do pincel e a longitude do pêlo.



Existem algumas exceções, entre elas um dos mais conhecidos é o "hake", John Colbek [4]. Pincel largo, que da diferentes possibilidades de decoração.



Existem também pincéis recortados com forma e volumes diferentes. Estes tipos de pincéis facilitam a execução controlada de linhas finas e longas, através dos pêlos flexíveis. Têm a vantagem de não recarregar continuamente.

figura 2.3: Pincéis de tipo Ocidental.

O volume da parte externa do pincel atua como recipiente, que vai enchendo a parte central à medida que vamos aplicando a pintura. Se os pêlos são muito flexíveis, a parte externa do pincel serve para sustentar a parte fina central. Estes permitem a execução de linhas finas e longas com a vantagem de não precisar carregá-lo continuamente. Para traçar linhas longas de largura regular são muito bons porque não secam facilmente. São muito usados na Espanha e Itália.

Logo após serem usados devem ser bem lavados em água. Se os materiais não se encontram dissolvidos em água, se usa o diluente necessário e logo se lava com sabonete, evitando água muito quente. Secam-se em posição horizontal com as pontas expostas ao ar. Depois de secos se guardam com a ponta para cima.

Os momentos para o uso e decoração a pincel são:

Esta técnica de decoração pode ser aplicada em vários estágios da produção, entre elas temos: cerâmica à dureza de couro, cerâmica crua e seca (dureza de osso), cerâmica biscuitada, vidrado sem queimar e vidrado queimado. Cada estado da peça possui pouca, média ou alta porosidade. Por exemplo: a cerâmica à dureza de couro e a cerâmica crua seca têm alta porosidade, enquanto a cerâmica biscuitada e o vidrado sem queimar são encontrados tanto com alta porosidade como com porosidade baixa. Por outro lado o vidrado queimado apresenta baixa porosidade ou quase nula.

Materiais com os que se pode decorar

Argilas ou barbotina: São aplicadas geralmente sobre cerâmica à dureza de couro. Algumas como as de porcelana podem aplicar-se sobre cerâmica seca ou biscuitada.

Engobes: O engobe é uma mistura de argila com óxidos corantes e são utilizados para pintar sobre cerâmica à dureza de couro, cerâmica seca ou biscuitada, com meio aquoso para facilitar a aplicação.

Óxidos corantes e cores já preparadas ou pigmentos: São aplicados sobre cerâmica à dureza de couro, biscoitada e superfícies vidradas sem queimar. Todas as bases de tipo poroso efetuam uma ação secante evitada se adicionamos um meio aquoso que permita o trabalho mais fácil e fluído com o pincel.

As cores denominadas sob vidrado, desenhadas sobre biscoito, se queimam à temperatura baixa, entre a queima de biscoito e o vidrado. Os custos e incômodo da queima depois desta aplicação, denominada de endurecimento, se eliminaram hoje em dia depois de investigações para usar vidrados que se possam aplicar diretamente em cima da cor, evitando a queima adicional.

Vidrados: São menos usados no desenho decorativo. Em caso de usar, se prova em estado aquoso. A decoração com vidrado é bastante infreqüente como processo decorativo. A operação deve ser do tipo salpico. Os pincéis brandos e bem formados facilitam o movimento. No trabalho com vidrado não é fácil alcançar zonas de diferentes cores sem que existam sobreposições de cores.

Lustres: Se podem comprar em forma líquida como os metais preciosos. Devem ser tratados com sumo cuidado porque é fácil exagerar a dose. Estes são aplicados sobre vidrados e para uma terceira queima.

Entre os tipos fundamentais e mais utilizados de decoração temos:

Listrado

Colocando a peça centrada sobre uma mesa giratória, se procede à aplicação da cor à peça, girando a mesa. O listrado pode ser linear onde o traço do pincel é estático e a grossura da linha é dependendo do pincel utilizado. A **figura 2.4** mostra jogos de mesa decorados por este método. O listrado lavado faz com que o pincel produza uma linha mais larga que ele.

O listrado pode realizar-se sob o vidrado, sobre a peça à dureza de couro, sobre a peça seca ou sobre biscoito (processo mais industrial), sobre vidrado sem queimar o sobre vidrado queimado. Os melhores trabalhos se conseguem sobre superfícies pouco porosas pois oferecem melhor oportunidade

de distribuição da cor de forma uniforme. Uma peça pode estar decorada desta forma somente ou ser combinada com outros processos de decoração.

É aconselhável carregar o pincel com uma boa dose de cor, suficiente para completar a linha sem necessidade de voltar a carregá-lo antes de terminar.



figura 2.4: Jogo de mesa com decoração listrada.

Traços

Os traços são realizados com um pincel segurado com firmeza. Em caso de realizar círculos, estes podem realizar-se livremente. Em louças de mesa é muito difícil ver traços com liberdade. As peças mais livres pedem um toque espontâneo. Os traços podem ser realizadas de várias cores, espessuras, em direções diferentes, em forma de curvas, retas, dando possibilidade infinita de combinações.

Motivos

“A palavra motivo, significa padrão original no sentido do exemplar e não sua repetição ou cópia”. Bernard Leach [6].

Os motivos podem ser de forma simples ou complexa, repetitivo ou não, distribuídos na peça simétrica ou assimetricamente, naturais ou abstratos. Os motivos podem ser usados combinados com traços ou listras. Uma série de desenhos tratados de forma simples podem dar uma impressão visual e sugerir infinidade de decorações sobre a mesma peça cerâmica. A **figura 2.5** mostra um prato decorado com motivos repetitivos.

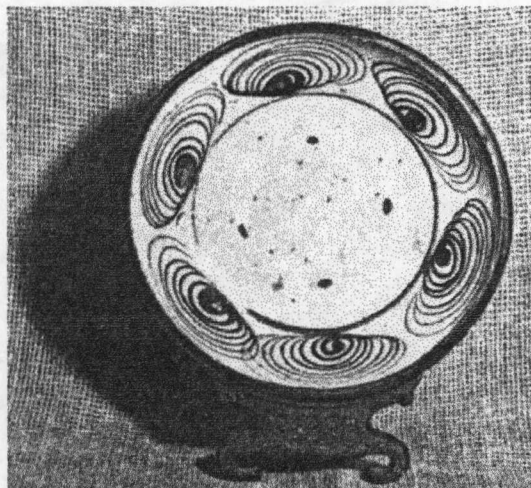


figura 2.5: Prato Japonês, século XIX. Decoração com motivos “olho de carvalho”.

Reação química

É um processo muito utilizado atualmente dentro das fábricas cerâmicas devido a quantidade e riqueza de possibilidades que possibilita nas peças cerâmicas.

Este processo é um dos mais caros. O material é aplicado no fundo da peça através de imersão, e nas bordas com reagentes químicos, aplicado de forma simples com pincel. O resultado sempre é muito bom, deixando linhas nos lugares aplicados.

Pincelada

O fluir da ponta suave do pincel revela o caráter verdadeiro de quem decorou a peça. Dúvida, decisão, sensibilidade, alento e ternura se expõem. Os trabalhos de pinceladas feitos na China mostram formas arbitrárias convencionais, continuada com ramos, árvores, paisagens completas, ou solitários em peças ressaltando sua beleza.

A cerâmica é um material muito diverso e sobre ela deve ser desenvolvida uma experiência. É necessário levar em conta a diferença entre um trabalho sobre papel e um trabalho num contexto cerâmico na hora de decorar.

Recomenda-se aos principiantes começar com linhas e formas simples e recordar que os espaços entre e ao redor das marcas são no mínimo tão importante quanto as mesmas marcas ou traços.

O conselho mais prático para um estudante ou principiante é adquirir bons pincéis e aprender com a prática o que queira fazer de maneira natural, para conseguir produções de traços livres.

Limpeza da base da peça

Se aplicamos o vidrado à pincel temos que ter em conta que a base da peça deve ser limpa de forma que possam colocar-se diretamente sobre uma louça refratária que não se cole à base durante a queima.

A limpeza automática se efetua em uma pequena máquina com uma cinta umedecida em espuma ou borracha, que se move ao redor dos rolos. A peça passa por cima e a base é limpa rapidamente.

O trabalho de limpeza também pode ser feito manualmente se passamos pela base da peça uma esponja umedecida que leva todo o resíduo da aplicação, deixando a base da peça limpa.

Se a limpeza não for bem feita e se ficarem resíduos do vidrado, a peça se colará na base onde for colocada para a queima.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A técnica de *decoreção a pincel* é uma das mais utilizadas no campo da cerâmica, tanto pelos ceramistas que trabalham com pequenas produções de peças principalmente decorativas e artísticas; quanto pelas grandes fábricas de louça de mesa e peças utilitárias.

A grande variedade de possibilidades de aplicação e a facilidade de ser aplicada em todo o processo faz desta técnica uma das mais lembradas quando se fala em cerâmica desde a antigüidade, e uma das mais utilizadas tradicionalmente.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

O fato da *decoreção a pincel* ser uma técnica muito utilizada não faz dela a mais fácil de ser aplicada. A pessoa que vai aplicar esta decorção deve ser hábil no trabalho à pincel se pretende alcançar resultados ótimos. O traço deve ser uniforme e sem variações nem alterações.

O bom resultado da decorção na peça depende do cuidado na aplicação da decorção, do tipo do pincel utilizado e da experiência do decorador.

2.3 DECORAÇÃO DO VIDRADO

“O vidrado é uma fina capa de vidro, ou de vidro e cristais, cozida sobre a superfície da cerâmica em estado cru ou em estado de biscoito. O vidro pode definir-se como um líquido resfriado de elevada viscosidade. Ele não tem um ponto de fusão definido, e sim um longo intervalo de abrandamento. Esta propriedade permite a formação do vidro em intervalos de temperaturas bastante longos”. F. H. Norton, [7].

“O vidrado contém ingredientes que só são solúveis em água, estes são moídos até alcançar o grau de finura necessária. Usualmente se incorpora na carga uma porcentagem de caulim cru”. Felix Singer”, [9].

O vidrado não é mais que aquele composto que apresenta uma superfície vitrificada depois da queima. Sua principal característica é a de impermeabilizar a

peça além de ser muito resistente e servir de proteção da peça. Eles podem ser mates, brilhantes, coloridos e transparentes.

A superfície de uma peça pode ser decorada uniformemente utilizando um vidrado ao qual se vai acrescentado um agente corante. Se a pasta é colorida pode ser usado então um vidrado com agente transparente ou opaco.

No caso em que se utiliza um vidrado decorativo (colorido) para cobrir a totalidade da peça a vidrar, o procedimento é idêntico ao de vidrado ordinário, com a exceção de que em geral é necessário uma aplicação mais grossa. O emprego de mais de um vidrado sobre a mesma peça requer métodos especiais. Se se precisa vidrar o interior e o exterior de uma peça com cores ou tonalidades diferentes; primeiramente se vidra o interior por vertido ou derramamento, e logo se cobre o exterior por imersão.

A decoração do vidrado pode ser feita por imersão, por vertido-derramamento, por aplicação a pistola ou a pincel. A **figura 2.6** mostra a decoração feita por imersão e por aplicação do vidrado.

A imersão e o vertido ou derramamento são os métodos mais fáceis para aplicar o vidrado na peça cerâmica, principalmente na produção seriada. O procedimento é feito com a peça à dureza de couro, que logo é imersa em um recipiente de vidrado ou derramando por cima o próprio vidrado.

Este processo pode ser realizado manualmente como já falamos ou de forma mecanizada. Em fábricas industrializadas o procedimento é mecanizado. As peças estão colocadas em uma esteira e vão passando por câmaras de vidrado especiais, que vidra toda a superfície da peça saindo pronta para a queima. Ambas as técnicas oferecem uma grande variedade de possibilidades de decoração.

Esta técnica é aplicada geralmente logo após se realizar outras aplicações ou decorações; por exemplo se realizamos decoração a pincel, logo aplicaremos o vidrado como última etapa do processo de decoração. Depois só resta queimar a peça.

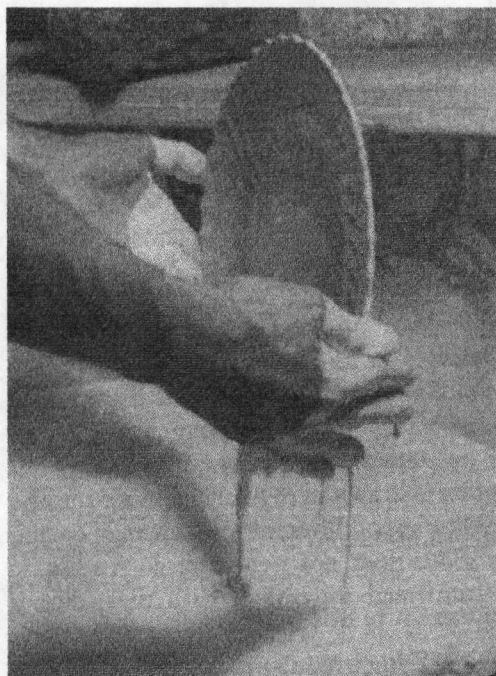


figura 2.6: *Decoração do vidro feita manualmente por imersão.*

Limpeza da base da peça

Uma vez terminada a aplicação do vidro das peças, manual ou mecanizada, se limpa a base das mesmas com uma esponja de forma que possam colocar-se diretamente sobre uma louça refratária que não se cole à base durante a queima.

A limpeza automática se efetua em uma pequena máquina com uma cinta umedecida em espuma ou borracha, que se move ao redor dos rolos. A peça passa por cima, a base é limpa rapidamente.

O trabalho de limpeza também pode ser feito manualmente se passamos pela base da peça uma esponja umedecida que levará tudo o resíduo da aplicação, deixando a base da peça limpa.

Se a limpeza não for bem feita e se ficarem resíduos do vidro, a peça se colará na base onde foi colocada para a queima.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

Todas as peças utilitárias precisam da *decoreção do vidrado*. Logo após a queima a peça fica vitrificada e impermeabilizada; aspecto que é muito importante na terminação da peça.

O vidrado é utilizado sempre pelas grandes fábricas produtoras de peças utilitárias; garantindo desta forma a qualidade das peças e a maior durabilidade no uso das mesmas.

Por outro lado os ceramistas, como produzem fundamentalmente peças decorativas, não precisam do emprego do vidrado como um aspecto para garantir a melhor terminação das peças; eles preferem trocar o vidrado pela aplicação do engobe.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

Na aplicação da *decoreção do vidrado* devemos ter cuidado de não excedermos a quantidade aplicada para evitar possíveis defeitos na peça logo da queima. O defeito mais visto é o enrugamento na superfície da peça; isto é provocado tanto pela aplicação em excesso do vidrado como pelo excesso de temperatura de queima no forno.

A peça onde vai ser aplicado o vidrado deve ser bem limpa antes da aplicação, evitando acúmulo de poeira que provocaria futuros poros logo da queima.

2.4 DECORAÇÃO SOB VIDRADO

Decoração sob vidrado são os óxidos, barbotinas, pigmentos ou outras decorações especiais aplicadas à superfície cerâmica depois da queima de biscoito ou à cerâmica sem queimar e antes da aplicação do vidrado, e que logo serão cobertos com a aplicação do vidrado.

Um dos exemplos clássicos de decoração sob vidrado são as porcelanas pintadas com pigmentos à base de cobalto (azul). A suavidade do azul chinês é devida a utilização de um mineral não puro do cobalto; bastante diferente da cor

que nos dá o moderno óxido de cobalto puro. Para conseguir esta cor clara é só combinar com pequenas proporções de óxido de ferro e manganês. Na China durante séculos se produziram decorações deste tipo para peças de uso doméstico e para exportação como louças de mesa. A qualidade delas foi sempre admirável. A **figura 2.7** é um exemplo.



figura 2.7: Prato de porcelana decorado sob vidrado. Dinastia Ming. China. Museu Topkapi Sarayi, Estambul, Turquia.

A aplicação da cor na peça biscuitada tem vantagem em relação à aplicação sobre cerâmica sem queimar. Esta última é sumamente frágil para a manipulação da peça.

Muitos ceramistas consideram que a cerâmica sem queimar reage melhor ao pincel porque os traços de cor se fundem na cerâmica. O trabalho desta forma é fácil para poder corrigir os erros, bastando só raspá-los com um estilete. Logo depois de cozida, a decoração se fixa e pode ser vidrada sem problemas.

A decoração sob vidrado é a mais utilizada para peças biscuitadas.

A pintura sobre biscoito tem seus inconvenientes também, a cerâmica é muito porosa e absorve rapidamente a aplicação. Os erros não se corrigem porque uma vez que a superfície absorve a cor, pode ficar tingida permanentemente.

As cores utilizadas sob vidrado são amplas e podem ser tanto vivas como pouco sutis, a maioria delas pode ser mesclada. Estas cores são encontradas em forma líquida, em barra ou em pó, em forma de lápis e batons. O último é o mais barato, e é mesclado com um aglutinante adequado para logo ser aplicado sobre a peça. Também podem ser mesclados com caulim. Uma vez acabada a decoração cobre-se com uma fina capa de vidrado transparente.

O desenho que vai ser aplicado nas peças a vidrar pode ser aplicado de três formas diferentes:

1) Aplicação direta do desenho.

São vários os métodos utilizados para produzir diretamente o desenho final sobre a peça: pintado à mão, à lápis, à pistola, marcado em tiras e linhas ou aplicação de fundo à pincel.

2) Aplicação semi-direta do desenho.

O desenho é preparado de uma forma permanente que se utiliza para aplicar o corante à peça em forma de estampado, aplicado com máscara ou serigrafia.

3) Aplicação indireta do desenho.

É disposto o desenho e o corante sobre uma folha de papel, para logo ser transferido à peça: impressão por gravado, litografia, serigrafia, decalques com proteção deslizante.

Em certas ocasiões a decoração à pincel é efetuada sobre uma cola branca que cubra a cerâmica, em cima se coloca vidrado transparente, uma capa não muito delgada mas não tão grossa para que não provoque escorrimento de pigmentos.

Os óxidos metálicos também podem ser aplicados sob vidrados. Em qualquer caso os óxidos têm que ser mesclados com água antes de serem aplicados; acrescentando goma arábica o óxido se fixa mais à superfície.

A aplicação é geralmente à pincel, esponja, respingado com pistola. Antes do vidrado a cor deve ser queimada à temperatura de 800°C a 950°C para aderir o pigmento à peça. Em caso de não fazer esta queima, o vidrado pode estalar

nas primeiras etapas da queima de vidrado se a aplicação foi excessiva ou se a peça não estiver bem limpa.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A aplicação da *decoreação sob vidrado* deve ser feita preferivelmente sobre peças biscuitadas, que têm vantagem sobre a cerâmica crua; já que nesta última é mais frágil a manipulação.

Este tipo de decoração é muito utilizada em grandes fábricas de produção, e também pelos ceramistas, devido à quantidade de possibilidades e combinações que proporciona.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

A aplicação da *decoreação sob vidrado* deve ser feita com cuidado para evitar que se escorreguem ou misturem as cores já aplicadas.

O vidrado deve ser aplicado com cuidado para evitar que a capa aplicada seja muito grossa e tampe a decoração feita sob vidrado.

A peça deve ser bem limpa antes da aplicação para eliminar poeira e evitar possíveis poros na peça depois da queima.

A peça tem que estar bem seca antes de aplicar o vidrado, evitando assim possíveis defeitos na queima, tais como a não aderência do vidrado e as explosões que ocorrem na superfície da peça que contém umidade e o vidrado não aparece.

2.5 DECORAÇÃO SOBRE VIDRADO

Esta decoração será aplicada sempre a uma peça já vidrada sem queimar ou a uma peça já vidrada queimada, que logo pode ser queimada de novo a uma temperatura onde a cor penetre no vidrado.

A decoração sobre vidrado consiste em aplicar à peça uma capa uniforme de vidrado e logo que secar, se pode começar a decorar.

A aplicação deve ser realizada à pincel, com máscaras, mediante as reservas, à aerógrafo, etc.

Geralmente a decoração sobre vidrado utiliza cores estáveis aplicados sobre vidrados de cor branco ou claros. Existem também exceções de peças decoradas com pigmento à base de ferro geralmente utilizados sobre vidrado escuro. As decorações sobre vidrados ao estanho são o exemplo mais típico e mais fácil de identificar de todas as decorações sobre vidrado. Qualquer vidrado volta opaco mediante a adição do estanho, e se fundem numa ampla margem de temperaturas.

As peças já decoradas têm que ser colocadas no forno com grande cuidado porque a superfície vidrada é muito frágil, a manipulação se recomenda que seja feita por dentro ou pela base para evitar estragar a decoração da peça.

Também existem exemplos de rachamento no pigmento aplicado sobre o vidrado, desta forma é possível eliminar o pigmento sem danificar o vidrado. Se este sistema é utilizado sobre vidrados ao estanho, se podem obter linhas ou zonas brancas dentro de determinadas zonas coloridas.

A aplicação da cor a um vidrado sem queimar é uma prática muito utilizada, ou a mais usada. A “mayólica” é um exemplo especial de decoração sobre vidrado onde se aplicam óxidos corantes diluídos em água, a uma peça cerâmica coberta de um vidrado branco de estanho sem queimar.

Materiais mais usados para decorar

Vidrado sobre vidrado

Consiste em aplicar vidrado colorido sobre vidrado transparente ou colorido de uma cor diferente. Esta oferece a possibilidade de um trabalho muito detalhado, de grande profundidade, típica unicamente do trabalho Oriental. A pintura neste caso é mais controlada e a cor se grava em zonas reduzidas e finas.

Na pintura do vidrado sobre uma porcelana vitrificada, os vidrados fluem e o mais evidente são os contrastes da cor e os contrastes tonais nas zonas decoradas.

Lustres sobre vidrado

“Os lustres são aplicações metálicas finas, são saís metálicos, e temos que prepará-los cuidadosamente”. Kennet Clark, [3].

As qualidades oferecidas pelos lustres são grandes quanto ao brilho e reflexos, produzindo uma espécie de resplendor quando a luz incide diretamente na peça. O trabalho à pincel pode ser bem detalhado como mostramos na **figura 2.8**.

O lustre aplicado sobre vidrado branco consegue que a figura permaneça igual enquanto o fundo varia de cor e reflexos, segundo o ponto de vista do observador. Isto permite que a superfície seja mais vibrante e sensível à luz, e aproveita a qualidade do lustre para conseguir um efeito adequado.

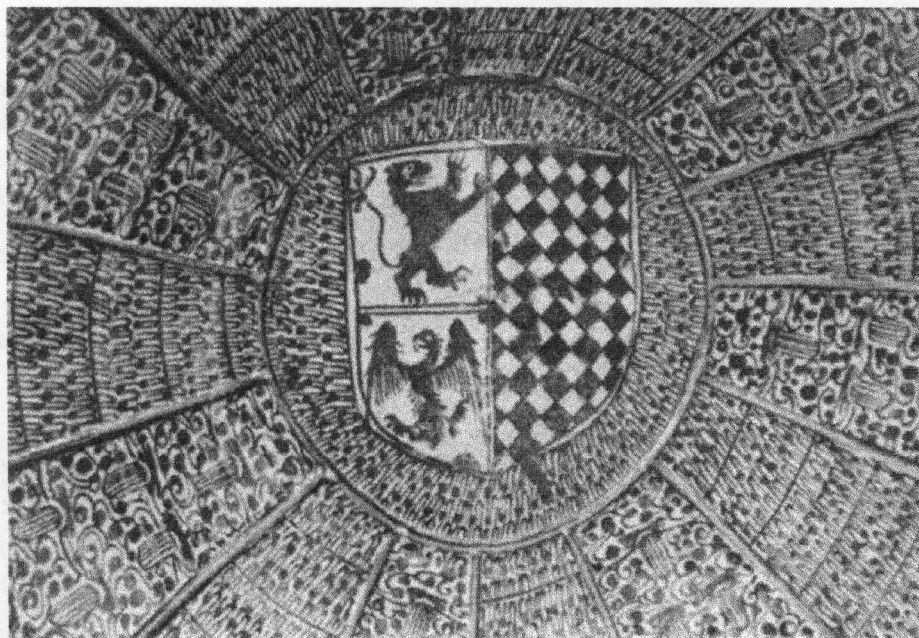


figura 2.8: Espanha, meados do século XV. Museu Victoria y Albert, Londres. Aplicação do lustre.

“Mayólica” sobre vidrado

“A mayólica é o nome dado à cerâmica italiana vidrada com estanho; corrupção em realidade do nome da ilha de “Mayorca”, Espanha”. Bernard Leach, [6].

Este termo foi utilizado pela primeira vez na Itália para descrever peças hispano-árabes que chegaram à Itália através da ilha de “Mayorca”, Espanha. Logo foi utilizado para descrever as pinturas italianas sobre vidrados ao estanho. Esta foi uma técnica amplamente utilizada na Itália e no Portugal, e até a atualidade permanece em alta.

Esta técnica na cerâmica consiste em aplicar um vidrado branco ou opaco de estanho, sobre o qual se decora, antes de ser queimada a peça com pigmentos que se queimam junto com o mesmo, impregnando-se os pigmentos ao vidrado criando um efeito característico. Esta técnica também pode ser aplicada sobre vidrados transparentes e coloridos, em cerâmica crua ou em cerâmica ao biscoito.

A aplicação geralmente é feita com pincéis largos e outros mais finos.

Para a obtenção de melhores resultados é importante que o vidrado base não seja demasiado brando e que a capa do vidrado não seja muito fina. As cores devem mesclar-se com um pouco de fundentes ou de vidrado base antes de ser aplicados para conseguir uma boa união como mostra a **figura 2.9**.

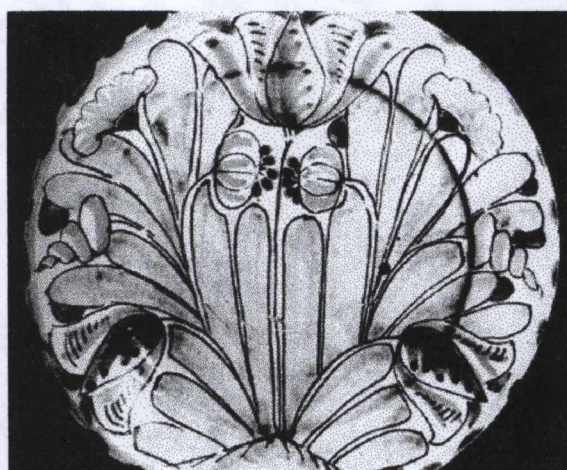


figura 2.9: À esquerda prato Inglês, século XVIII. Museu Victoria y Albert, Londres. À direita mostra em Tecnoargila '95. "Rimini Exhibition Center". Itália.

Limpeza da base da peça

Se aplicamos o vidrado sobre vidrado temos que ter em conta que a base da peça deve ser limpa de forma que possam colocar-se diretamente sobre uma louça refratária que não se cole à base durante a queima.

A limpeza automática se efetua em uma pequena máquina com uma cinta umedecida em espuma ou borracha, que se move ao redor dos rolos. A peça passa por cima, a base é limpa rapidamente.

O trabalho de limpeza também pode ser feito manualmente se passamos pela base da peça uma esponja umedecida que levará todo o resíduo da aplicação, deixando a base da peça limpa.

Se a limpeza não for bem feita e se ficarem resíduos do vidrado, a peça se colará na base onde foi colocada para a queima.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A aplicação da *decoração sobre vidrado* é muito utilizada pelas grandes fábricas e também pelos ceramistas para pequenas produções. Esta técnica possibilita o resultado de um trabalho muito detalhado e, ao mesmo tempo, simples e espontâneo.

O melhor exemplo para decorar louça de mesa é a decoração sobre vidrado. O melhor exemplo de trabalho sobre peças decorativas é encontrado na aplicação da mayólica.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

A aplicação da *decoração sobre vidrado* deve ser feita preferivelmente sobre a peça vidrada sem queimar que sobre a peça vidrada já queimada, garantindo uma melhor aderência do material escolhido a ser aplicado em cima.

A escolha do material a aplicar sobre o vidrado é de grande importância no resultado final do produto, dependendo da peça e a finalidade a que está destinada.

2.6 DECORAÇÃO COM “BARBOTINA”

“A barbotina é a cerâmica líquida. É uma palavra de origem francesa, de uso estendido no campo cerâmico”. Bernard Leach, [6].

A barbotina, ou pasta cerâmica líquida, é uma mescla filtrada de argila e água, que pode ser usada para produzir peças cerâmicas utilitárias e para criar atrativos desenhos decorativos.

A união de barbotina ou pasta líquida com óxidos metálicos é feita para alcançar o colorido da mescla. Por exemplo: a negra é uma combinação de argila vermelha, com um 8 a 10% de óxido de manganês. As possibilidades de cores são infinitas, mesclando e obtendo-se tons e cores contrastantes. A mescla, segundo o efeito desejado, se usará mais ou menos espessa. Se é muito fina se verá o corpo através dela.

Existem técnicas tradicionais para aplicar barbotina ou mesclas em linhas, oferecendo uma maravilhosa gama de possibilidades. Em alguns casos a mescla deve ser bastante espessa; dependendo do elemento que usamos para sua aplicação ela sai mais espessa ou mais fina. A **figura 2.10** mostra um exemplo de decoração a barbotina.



figura 2.10: À esquerda; prato de 51 cm. Segunda metade do século XVIII. Inglaterra. Museu Victoria y Albert, Londres. À direita, peça chinesa, século XVI. Museu Victoria y Albert, Londres.

Para desenhar fluidamente sobre superfície de cerâmica é utilizado um recipiente de borracha ou de barro, com bocas de diferentes tamanhos e formas para limitar o fluxo da mesma.

A decoração com um recipiente de borracha que é apertado, logrando a saída da barbotina é uma técnica tradicional utilizada em vários países Europeus. Este método foi muito utilizado na Inglaterra medieval com espontaneidade, refletindo aspectos da vida rural.

Este recipiente será enchido de barbotina e segurada pela boca. Em cima da superfície da cerâmica se deixará fluir a barbotina em forma de um jato contínuo, passando o recipiente de um lado a outro da peça.

O fluxo da aplicação deve ser contínuo e adequado à velocidade com que trabalha o ceramista, para isto convém traçar primeiro o desenho em um papel do mesmo tamanho da peça para assegurar-se de que vai ficar bem e com linhas precisas e adequadamente espessas. É aconselhável apoiar o cotovelo, enquanto se está aplicando a barbotina. Para este tipo de desenho se precisa de boa visão, no caso de desenhos complexos se recomenda primeiro traçar os contornos e logo rechear, se preciso, com barbotina de outra cor. Os erros resultantes do desenho se podem raspar logo depois da pasta estar em dureza de couro.

A decoração pode ser à base de linhas retas ou onduladas de uma mesma cor ou variando e combinando cores; ou ao acaso deixando fluir a barbotina em diferentes pontos da peça.

Este tipo de decoração é muito usada em pratos planos e em lâminas de cerâmica.

Recomenda-se que esta decoração seja realizada sobre a cerâmica quando ela esteja em dureza de couro.

Com este tipo de decoração pode-se obter uma infinidade de efeitos sobre a peça cerâmica; entre eles temos:

Efeito à pluma de ave

Este efeito se consegue traçando linhas paralelas de barbotina de uma ou mais cores, e logo se passa um alfinete ou outro instrumento pontiagudo em direção perpendicular às linhas para criar este efeito. Para aplicar esta técnica devemos tomar cuidado de não riscar a superfície da cerâmica com o instrumento utilizado para não dar aspecto irregular e não estragar o efeito alcançado.

Instrumentos utilizados

São utilizados tradicionalmente alfinetes, canetas finas, ou qualquer outro instrumento com ponta pontiaguda.

Penteado

Cobre-se a superfície da cerâmica com barbotina colorida, logo se passam os dedos, um garfo, ou um pente com diferentes formas ou tamanhos de dentes. A barbotina ainda deve estar úmida revelando a cor da cerâmica baixo ela. Em caso de usar barbotina de duas cores diferentes, se aplicará a primeira deixando endurecer um pouco, logo se aplicará a segunda e novamente se passará o instrumento como a anterior, antes de secar.

Instrumentos utilizados

Os instrumentos utilizados podem ser; um pente, um garfo, ou os próprios dedos.

“Jaspeado”

É uma palavra francesa e consiste em derramar barbotina de diferentes cores sobre a peça e se move a peça com movimentos bruscos antes de secar, formando, ao secar-se, um desenho detalhado e os mais inesperados e interessantes resultados.

Instrumentos utilizados

Este tipo de efeito é alcançado manualmente, movimentando a peça para um lado e para outro; também pode ser usada alguma base ou mesa giratória onde é colocada a peça.

Ponteado

É uma técnica antiga e tradicional muito usada em Portugal, consistente em mergulhar em barbotina um instrumento de madeira ou metal e usá-lo para pontear a cerâmica em dureza de couro, apertando ligeiramente sobre a

superfície cerâmica, em ocasiões é usado um instrumento com duas pontas para alcançar maior rapidez. A barbotina deve estar bem espessa para que se adira na ponta do instrumento e a superfície da peça. Logo a peça é vidrada em cru ou depois de queimar o biscoito.

Instrumentos utilizados

Os instrumentos usados podem ser de madeira de secção circular plana nas bordas, para decorar linhas redondas. Pode ser também uma tira fina de metal para criar linhas, ou um palito com ponta fina de tamanho de lápis, para pontos pequenos. Dependendo da forma da ponta do instrumento utilizado será o desenho aplicado.

Riscado

Esta técnica é utilizada em peças decorativas ou utilitárias. Quando a peça já esteja seca, ou quase seca, logo da aplicação da barbotina (colorida ou não), se esboça ligeiramente o desenho sobre a superfície da peça e logo com um instrumento afiado se atravessa a mescla ou barbotinas aplicadas até chegar à pasta cerâmica. As partículas de cerâmica são retiradas com um pano. Seria bom obter um contraste de cor e tons com as barbotinas aplicadas logo de queimar a peça.

Instrumentos utilizados

O instrumento utilizado deve ser de madeira ou metal, fino e bem afiado para atravessar a espessura da aplicação já seca.

“Esgrafitado”

Na superfície da peça queimada ou sem queimar é aplicada uma capa de mescla com uma brocha larga, logo é riscada seletivamente com um instrumento especial, para revelar a pasta de baixo e produzir um desenho decorativo. É tradição neste processo adicionar zonas de lavado com um pincel e às vezes vidrado colorido salpicado, aplicado ao queimar ao biscoito.

O instrumento utilizado deve estar bem carregado de barbotina para que não se esgote na metade do traço. As linhas fortes e simples costumam ser as mais efetivas.

Deste modo se pode pintar um desenho ou aplicar a barbotina sobre uma decoração já impressa, acentuando contrastes de textura com o resto da superfície.

Instrumentos utilizados

São utilizados diversos tipos de pincéis ou brochas para aplicar a barbotina como para aplicar o lavado. Logo, para conseguir o desenho em cima dela é riscada ou raspada a superfície com um instrumento de metal afiado denominado “teque”.

A decoração com barbotina aplicada à pincel é realizada de diferentes maneiras:

Traços

Os traços ou listras são aplicadas nas peças em dureza de couro ou logo após serem recortadas e acabadas (em estado seco). Em ambos casos se pinta a peça em cima da mesa giratória. O pincel deve ser carregado para garantir a decoração em toda a circunferência da peça. Para que a linha seja firme, deve ser apoiado o cotovelo sobre uma superfície e sustentar a mão que decora com a outra. Logo devemos girar a mesa giratória segurando o pincel contra a peça. Deve-se experimentar com traços de diferentes tamanhos e cores para evitar a frieza na decoração.

Máscaras

A máscara é utilizada para evitar que a barbotina toque parte da peça que não vai ser decorada. Para a fabricação da máscara podem ser utilizados diversos materiais ou objetos. Sobre a superfície da peça, podem ser colocados ou apertados, se a cerâmica ainda está mole, diversos objetos como moedas, cordas, tecidos, etc. Em seguida deve-se aplicar uma boa capa de barbotina

colorida de uma ou mais cores. Esta combinação de máscara com decoração impressa com objetos realça o desenho.

As máscaras podem ser recortadas em papel de jornal, por exemplo; para produzir numa peça um desenho regular e repetitivo com formas definidas, usando padrões repetitivos ou diferentes. O papel é umedecido com água para que se cole à peça e logo aplica-se a barbotina colorida. Outros materiais podem ser utilizados para a realização das máscaras, como fita adesiva, plástico, metal, etc.

A decoração com barbotina pode ser realizada também com os métodos mais fáceis de aplicação - Imersão e Vertido-Derramamento -. Nestes casos se deixará secar a peça até a dureza de couro e logo se mergulhará num recipiente de barbotina colorida, ou esta barbotina colorida será vertida ou derramada por cima da peça. É a mesma técnica utilizada para aplicação do vidrado.

É importante que as barbotinas coloridas sejam feitas com a mesma argila que a pasta cerâmica da peça, para reduzir o perigo de encolhimento desigual. A superfície que vai ser decorada deve ser umedecida para que a aplicação não seque muito depressa nem se descasque.

Outra forma de aplicar barbotina colorida usada é mediante a pintura e colagem de barbotinas coloridas em moldes para cerâmica. Realizando incisões, riscados ou talhaduras no gesso do molde que logo ficam como relevo na peça.

Uma vez aplicada, o molde é enchido com pasta líquida (colagem), deixando continuar seu processo até conseguir a espessura desejada. A peça é retirada do molde para logo ser vidrada. É o mesmo processo utilizado na produção de peças tridimensionais.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

Em alguns casos é aplicada a *decoração com barbotina* sobre a peça biscuitada, obtendo-se melhores resultados de combinação de técnicas.

Com este tipo de decoração se pode obter uma grande variedade de efeitos e resultados diferentes para cada peça decorada, como os expostos

anteriormente, que podem ser usados ou aplicados individualmente ou de forma combinada.

Os ceramistas tradicionalmente utilizaram este tipo de técnica, pelo que podemos dizer que é facilmente aplicável para fábricas pequenas, com produções mais artísticas e detalhadas.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

Para uma melhor utilização da *decoração com barbotina* e um melhor resultado desta técnica é importante que a barbotina seja da mesma pasta que a utilizada na peça a decorar. Desta forma o encolhimento da peça será igual e não se obterão deformações ou separação da barbotina aplicada.

A superfície da peça a ser decorada deve ser umedecida para conseguir que a barbotina não se descasque, em caso de secar muito rápido.

Esta técnica é utilizada desde antigamente para produções de peças em pequena escala. Embora o conjunto necessário de ferramentas seja mínimo, e os principiantes não precisam ter muitos conhecimentos sobre a técnica, é importante ressaltar que este tipo de decoração requer muito trabalho manual a nível de detalhes, e portanto mais tempo de trabalho para conseguir o melhor resultado na decoração de cada peça.

2.7 DECORAÇÃO COM “ENGOBE”

“O engobe é uma mescla de cerâmica líquida. Pode ser colorido com pigmentos cerâmicos e óxidos corantes”. Bernard Leach, [6].

“Qualquer material decorativo cujo componente principal seja uma argila poderá denominar-se engobe”. John Colbeck, [4].

Ele é resultado da mistura de argila, óxidos ou corantes e fundentes como feldspato, adequado para a decoração da cerâmica em estado cru e de possível aplicação sobre a pasta úmida.

Ao contrário do vidrado, o engobe fica intimamente ligado à pasta suporte e incorporado ao objeto. Permite cobrir, colorir e até impermeabilizar uma peça cerâmica.

É o sistema cromático para decoração mais antigo que o homem utilizou; milênios antes da invenção dos vidrados. Talvez tenha tido o seu berço no continente americano, mais precisamente no centro-sul, e talvez o seu descobrimento tenha nascido da observação do homem primitivo das diferentes cores e tons da argila tal como se apresenta na natureza.

O engobe mais antigo, com vários milênios de idade, encontra-se na Ásia e é constituído de modo muito simples: barro branco aplicado sobre uma peça de barro vermelho. O desenho esgrafitado (gravado) sobre o engobe branco, deixa aparecer o barro vermelho da peça, criando assim um melhor contraste.

Para a aplicação do engobe é muito utilizado um instrumento de borracha com uma ou mais bocas para a saída do engobe. Os velhos ceramistas controlam a saída do engobe com o dedo polegar. Este instrumento (com duas bocas) foi usado por ceramistas rurais ingleses do século XVII e XVIII. Os grandes pratos conhecidos pelo apelido “Toft” e vários tipos de fontes decoradas ao engobe, penteados ou traçados, foram de uso comum no país até meados do século XIX, Bernard Leach [6]. Também foram decoradas outras peças como jarras, recipientes, xícaras e peças ornamentais. A decoração era geralmente branca sobre preto, sob vidrado transparente.

Hoje em dia o engobe é aplicado ainda com esse instrumento, neste caso deve ser mais espesso que o engobe usado para imersão. Para o uso deste instrumento é importante a consistência do engobe, especialmente quando é aplicado em cima de outro engobe úmido.

A fluidez do traço e a pressão exercida pelo instrumento é importante na aplicação, já que não se tem tempo para voltar atrás uma vez começado o trabalho. Recomenda-se em caso de erro apagar o trabalho com uma esponja e começar tudo de novo.

Atualmente os ceramistas podem encontrar no engobe uma série de vantagens, como o fato de ser muito mais econômico na sua composição por

implicar uma só queima (monoqueima) e por aferir impermeabilidade à peça cerâmica, no caso dos engobes vitrificáveis.

Os engobes vitrificáveis são aqueles que apresentam uma superfície vitrificada, semelhante à de um vidrado, pelo que sua principal característica é a impermeabilidade. São muito mais resistentes e os seus custos são inferiores aos dos vidrados.

O engobado é muito similar ao processo de vidrado. A maneira mais simples de utilizar o engobe é mergulhando a peça no recipiente onde está o engobe. Este processo é feito por Imersão. O resíduo é limpo com uma esponja. Uma primeira imersão defeituosa é corrigida com uma segunda; então a capa do engobe torna-se mais espessa; e se a peça é fina absorve muita umidade e corre o risco de deformar-se, além disto pode chegar a descascar-se o engobe logo seco. Outra forma de aplicação é vertendo o engobe sobre a peça e dando movimentos livres, como mostrado na **figura 2.11**.

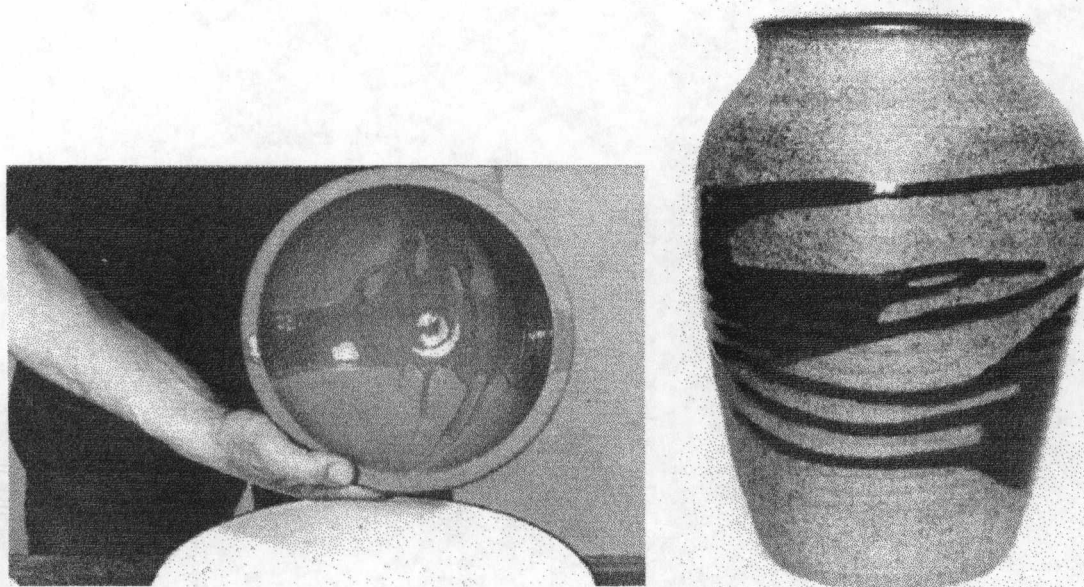


figura 2.11: À esquerda mostramos a aplicação do engobe. À direita; peça Japonês, Museu Victoria y Albert, Londres.

A espessura do engobe pode variar; ao contrário dos vidrados; em conformidade com a decoração pretendida: quanto mais grossa for a camada,

melhor será o desenvolvimento da cor, sem ultrapassar os 2 mm de espessura, pois isso poderia originar defeitos durante a secagem e/ou queima.

Os engobes são apropriados para peças cerâmicas cuja finalidade é utilitária ou mesmo decorativa, no caso do objetivo ser o contato com líquidos.

Na aplicação do engobe pode-se obter uma infinidade de efeitos sobre a peça cerâmica que se está trabalhando; tais como:

Efeito de pluma de ave

É um tratamento feito em cima do engobe úmido. Aqui são aplicadas linhas de cores de uma ou várias espessuras. Este processo se baseia na fluidez do engobe e se pode realizar logo após a aplicação do mesmo.

O instrumento utilizado deve penetrar bem no engobe, sem chegar à superfície cerâmica; deve estar sempre bem limpo para evitar que a linha traçada fique cada vez mais grossa.

Instrumentos utilizados

Os instrumentos utilizados são plumas finas ou grossas, agulhas, facas finas, etc.

Penteado

Uma capa de engobe é aplicada na peça e penteada com um instrumento com dentes arredondados mais ou menos espaçados. O pente passa sobre a superfície do engobe e os dentes vão retirando o engobe deixando descoberto o corpo argiloso cerâmico base.

Este trabalho é realizado à mão ou em um torno giratório logo depois da aplicação do engobe. É importante que o engobe esteja brando no momento de fazer o penteado, que pode efetuar-se em vários estágios da dureza da peça cerâmica. Se a argila ou cerâmica está branda e se aplicamos o engobe no momento, o penteado será suave e o engobe se endurecerá lentamente. Se a peça está na dureza de couro, a cerâmica oferece resistência ao pente e a aplicação pode ser superficial e o penteado mais definido.

Outro fator importante é o material do pente, se é duro ou brando, já que este pode afetar a dureza ou suavidade da marca, regular a borda do pente é importante também, já que pode tocar as superfícies curvas da peça. A eleição do pente dependerá do estado da cerâmica: branda ou à dureza de couro.

A variedade neste caso é obtida pela largura dos dentes, o espaçamento, a largura da ondulação e os ângulos ou variações realizadas pelo instrumento usado. Existe um tipo de penteado realizado com os dedos que produz efeitos ópticos mais suaves que os efeitos alcançados por outros instrumentos.

Instrumentos utilizados

O instrumento utilizado é o pente, o garfo e em ocasiões os próprios dedos. Podem ser usados pentes de material duro ou brando e com diversos espaçamentos e formas na ponta dos dentes.

Penteado à pluma de ave

Sobre a peça se verte o engobe base e se escorre antes de desaparecer a umidade, é aplicado outro engobe transversalmente em linhas paralelas muito juntas, logo a peça lisa é golpeada sobre uma superfície dura, as linhas se estendem mas não se mesclam. Através do motivo se arrasta uma pluma, muito afiada, sem traçar linha, somente deixando aparecer um engobe através do outro com delicadeza similar a conchas do mar. Em ocasiões a pluma é arrastada para atrás e para a frente.

Este efeito é aplicado fundamentalmente a peças lisas, porém também pode aplicar-se a peças tridimensionais, só que estas últimas serão trabalhadas por um ceramista com experiência e destreza de trabalho considerável.

Instrumentos utilizados

São utilizadas plumas de aves preferivelmente bem finas.

“Jaspeado”

É uma palavra francesa; considerado como um processo em si mesmo com suas próprias e únicas possibilidades. Muitas vezes o “jaspeado” é considerado como a última solução para salvar uma peça que fracassou com a aplicação de algum outro efeito. O “jaspeado” se pode levar à cabo em zonas vertidas, só que é mais fácil trabalhar com traços ao tipo regueiro.

Como já falamos, o “jaspeado” consiste em um tratamento superficial da argila e compreende uma capa de engobes fundidos entre si. Sobre um fundo úmido é aplicado um ou mais engobes e o efeito do “jaspeado” é produzido pelo sacudido e torcido violento da prancha onde descansa a peça decorada. Os engobes desta forma correm unos sobre outros produzindo interessantes motivos que em nenhum dos casos é repetido ou obtido igual ao anterior. Outra forma é colocando engobe no fundo da peça, geralmente é usado em pratos, deixando cair desde as bordas gotas sucessivas de outros engobes que escorregarão em direção do centro, e logo movimentando circularmente se consegue o enrolamento dos mesmos. O efeito obtido tem ou não mérito estético dependendo da destreza e sorte do artista que está fazendo a aplicação da decoração.

Instrumentos utilizados

Este trabalho é feito manualmente, sacudindo ou torcendo a peça bruscamente pelo ceramista, ou com ajuda de alguma base ou mesa giratória.

Cepilhado

No Oriente é aplicado com um rústico pincel para engobes denominado “Hakeme”, conseguindo pinceladas ásperas com engobe branco. Os recipientes dos séculos XV e XVII feitos pelos coreanos no Japão, foram realizados com uma pequena vassoura de jardim elaborada com os extremos de palha de arroz. A beleza inconsciente do trabalho coreano tem sido sempre sentida pelos conhecedores japoneses, mas não foram capazes de igualá-la.

Instrumentos utilizados

O instrumento utilizado tradicionalmente é o pincel grosso, a vassoura ou algum outro instrumento similar.

Máscaras com Salpiques

Sobre a superfície da peça se apoiam recortes de papel ou finas lâminas de metal flexível, e logo passa o pincel ou brocha com engobe líquido salpicando acima. Na superfície úmida da peça também se podem aderir máscaras de papel e logo mergulhar a peça no engobe, logo se retira o papel ou o material utilizado. Os ceramistas “Sung” em ocasiões utilizavam folhas de plantas com esta finalidade. É um método que se presta a decorações de mal gosto, mas como todos os resultados, dependem da pessoa que realiza o trabalho. Bernard Leach [6].

A aplicação dos salpiques é feita para dar ênfase nas bordas onde se acumula o pigmento. Por isto é aconselhável conservar os motivos simples e grandes.

Por outro lado quando se trata de verter o engobe, existem momentos para levar à cabo a aplicação. A peça deve ser suficientemente firme para ser segura sem problemas. As formas verticais com bocas mais largas que a mão são fáceis de segurar em qualquer ângulo.

Em uma forma cilíndrica fixa em posição horizontal, o engobe pode ficar muito espesso, na parte inferior. É possível fazer girar a peça para uniformizar a espessura. Quando a peça é segura em posição vertical existe o perigo de deformação da mesma, se os dedos se estenderem com força para fixá-la. O vertido vertical deixa menos engobe sobre a peça que o horizontal. O engobe que se reúne na base deve ser eliminado antes de deixar a peça.

O vertido ou aplicação do engobe em peças à dureza de couro não se deve fazer tão direto ou com tanta rapidez, este processo pode ser mais repousado.

Além das zonas regulares, é também possível obter desenhos mais livres e configurações lineares movendo a peça em distintas direções, os efeitos não

devem ser controlados já que limita a liberdade. É bom cobrir de forma espontânea zonas reduzidas da peça que se está decorando.

Instrumentos utilizados

Para a aplicação desta técnica são utilizados pincéis, brochas, aerógrafos, etc. Às vezes o engobe é vertido sobre a peça manualmente.

Para lograr o desenho da forma são colocadas sobre a peça máscaras de diversos materiais como papel, metal, plástico, látex, papel adesivo, etc.

Limpeza da base da peça

Uma vez terminada a aplicação do engobe nas peças, se limpa a base das mesmas de forma que possam colocar-se diretamente sobre uma louça refratária que não se cole à base durante a queima.

A limpeza automática se efetua em uma pequena máquina com uma cinta umedecida em espuma ou borracha, que se move ao redor dos rolos. A peça passa por cima, a base é limpa rapidamente.

O trabalho de limpeza também pode ser feito manualmente se passamos pela base da peça uma esponja umedecida que levará todo o resíduo da aplicação, deixando a base da peça limpa.

Se a limpeza não for bem feita e se ficarem resíduos do vidrado a peça se colará na base onde foi colocada para a queima.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A *decoração com engobe* pode ser utilizada sobre peças cerâmicas de diversos tipos e formas, além de ser utilizada sobre peças de fim decorativo fundamentalmente, também é utilizada sobre peças utilitárias.

Na atualidade o engobe traz uma série de vantagens sobre o vidrado, como o fato de ser mais econômico na sua composição por implicar uma só queima.

Em fábricas de produção esta técnica pode ser utilizada logo da queima do biscoito . Inclusive pode ser aplicado vidrado, depois da queima do engobe.

O vidrado pode ser brilhante ou mate, sempre que exista uma superfície porosa apta para absorver água.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

O preparo e aplicação da *decoreção com engobe* deve ser feito cuidadosamente. Seguindo os parâmetros mostrados a seguir alcançaremos um bom resultado final nas peças com engobe aplicados:

- Se a camada de engobe aplicada estiver demasiado fina, aparecerão defeitos de cor logo da queima. Esta camada não deve ser menor, nem superar os 2 mm de espessura.

- Ao aplicar o engobe em uma peça deverá ter-se em conta que ela irá absorver a água contida no engobe, por este fato se deverá pretender uma nova aplicação. Devemos ter cuidado no resultado final, já que a cobertura aplicada irá alterar ou não a cor do engobe aplicado.

- Quando a aplicação precisa ser repetida por erro de aplicação (engobe sobre engobe); a capa de engobe é mais espessa, e se a peça estiver muito úmida haverá grande risco de descasque após a queima. Por este motivo logo depois de serem aplicadas duas camadas de engobe, se deve esperar algumas horas e voltar a aplicar uma terceira e/ou quarta camada.

- Se o engobe contiver uma percentagem muito alta de água, e a peça estiver muito seca, provocará rachaduras durante a aplicação antes da queima.

- Se a contração do engobe for muito superior à contração da peça suporte acontecerá o craquelamento logo após a queima. Para solucionar este problema teríamos que mexer na composição da pasta. Este efeito também pode depender da temperatura de queima.

- Na peça aparecem pequenos buracos se o engobe é aplicado muito depressa ou se ele contém bolhas de ar. Para solucionar isto o engobe deve ser aplicado muito lentamente, e deverá ser bem misturado antes da aplicação.

2.8 DECORAÇÃO COM RESERVAS

Esta é uma alternativa adicional dentro dos processos tradicionais utilizados na decoração de peças cerâmicas. Mediante esta técnica podem-se oferecer possibilidades interessantes, em especial com materiais aplicados em cima do vidrado queimado.

Antes de aplicar esta técnica de decoração, ela tem que ser bem planejada. Com esta técnica desenvolvemos sensibilidade com as formas positivas e negativas, aprendendo a integrá-las num desenho.

A decoração com reservas consiste em reservar uma parte da peça que vai ser decorada com diferentes materiais. A parte reservada vai ficar da cor aplicada na base e a parte exposta, com a decoração e a cor que decidamos aplicar.

Existem dentro de este tipo de decoração varias alternativas de reservas; as mais utilizadas são:

- **Reservas à cera.**
- **Reservas ao látex.**
- **Reservas ao papel.**
- **Reservas à máscaras com salpiques.**

Reservas à cera

O principio de aplicação da reserva à cera consiste em aplicar uma capa de cera sobre algumas partes da peça, isto provoca a proteção de qualquer material aquoso que se aplique na mesma zona. A cera se volatiliza nos primeiros momentos da queima e deixa aparecer a aplicação base.

A cera é o material mais utilizado para conseguir máscaras. Em cima dela se podem aplicar óxidos, pigmentos, etc. Se a peça vai ser usada para conter alimentos ou bebidas, não se deve aplicar o vidrado diretamente sobre a peça sem queimar, porque estas zonas ficarão porosas, inclusive depois da queima final. O mais usual é aplicar o vidrado depois de queimado o biscoito.

A aplicação de vidrados de cores diferentes na mesma peça é feita facilmente com a utilização desta técnica, conseguindo uma boa união de vidrados, no caso que a parte interior e exterior da peça sejam vidradas com vidrados diferentes.

Para reservas à cera podem utilizar-se duas formas de preparo diferentes: a cera quente e a cera fria. A cera fria é uma emulsão em água preparada especialmente para esta técnica. Esta cera tem a vantagem de que já está pronta para o uso, coisa que não acontece com a quente; à diferença da quente, a fria não produz fumaça e só possui um ligeiro odor não desagradável. A cera quente é uma mescla de algum tipo de cera com algum azeite ligeiro, que deve ser mesclada e esquentada antes de seu uso. O preparo da cera quente é dificultado para obter a mescla exata de cera e azeite, a uma temperatura adequada, isto ocorre quando não se tem a experiência necessária. À diferença da cera fria, a cera quente se seca quase imediatamente depois de sua aplicação sobre a peça, e sua resistência é imediata (a fria não resiste até que esteja bem seca, e em superfícies úmidas se seca muito lentamente); a película aplicada pode ser fina, mesmo assim ela resiste às soluções aquosas, coisa que não pode ser feita na fria, quando a película aplicada é muito fina.

No caso da preparação de cera quente, esta deve manter-se fluida um tempo suficiente para não interromper o trabalho. Se se endurece antes de chegar a peça e se só se pode aplicar em capas grossas; isto é sinal que a mescla necessita mais azeite. Se depois de aplicar se estende com facilidade, é sinal que precisa de mais cera.

A melhor forma e a mais segura de preparar a cera é mediante um “banho maria” elétrico e sem água, ou como é feito tradicionalmente, colocando o pote de cera dentro de um recipiente com água fervendo.

Uma boa forma de provar a capacidade de resistência de uma determinada mescla de cera pode ser, verificando com que facilidade elimina de sua superfície a aplicação colocada acima.

Os pincéis utilizados para aplicar cera fria devem ser lavados com água imediatamente depois de seu uso, pois logo de secos não poderão ser mais

usado. Se durante um longo período de tempo usamos um pincel com cera fria podemos correr o risco de que comece a endurecer-se nas pontas reduzindo a mobilidade do pincel; é aconselhável limpá-lo freqüentemente.

Os pincéis utilizados para aplicar cera quente serão reservados só para este trabalho. O pincel não pode ficar dentro do recipiente da cera quente pois os pêlos se deformariam.

O trabalho com cera pode efetuar-se sobre cerâmica crua à dureza de couro e seca, sobre cerâmica abiscoitada, sobre vidrado. A **figura 2.12** mostra a aplicação da cera à pincel sobre a peça, e logo o vertido do vidrado aplicado em cima.

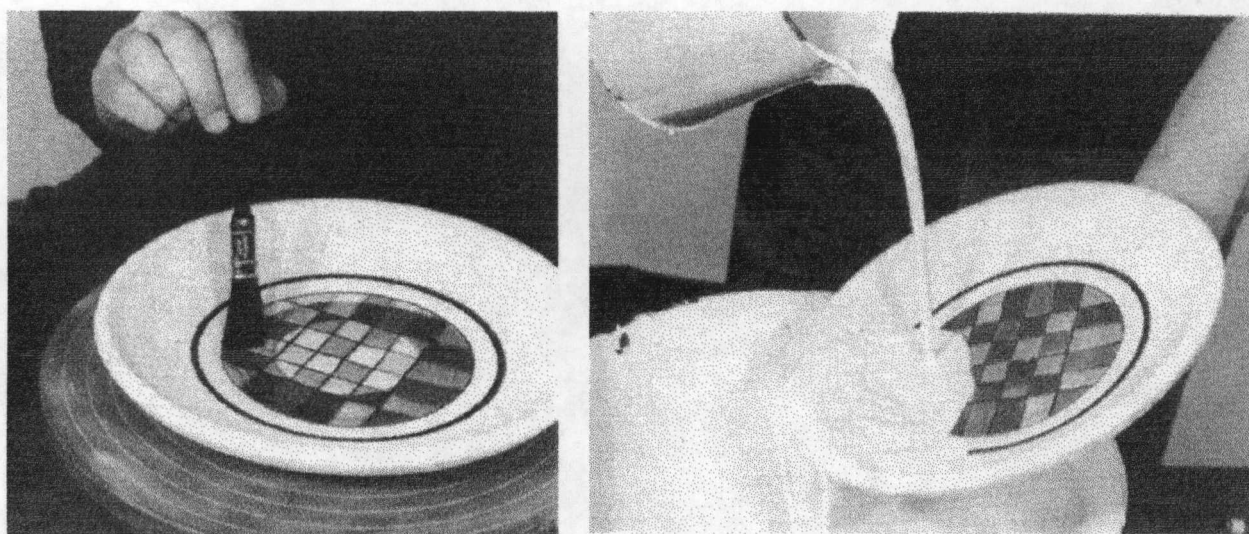


figura 2.12: Aplicação de reserva à cera em uma zona da peça. Efetuando logo a aplicação do vidrado por vertido ou imersão.

Reservas à cera sobre cerâmica à dureza de couro

A utilização desta técnica sobre a peça à dureza de couro é muito mais difícil que sobre outras bases, devido a cerâmica estar ainda úmida, o que reduz a adesão da cera. Devemos evitar esperas longas entre a aplicação da cera e a aplicação colocada acima. A cera pode tender a levantar-se quando a cerâmica está branda.

Se riscamos a cera logo que colocada, temos a possibilidade de obter linhas muito finas de cola, e o produto final pode ter a qualidade de uma incrustação.

Reservas à cera sobre cerâmica seca sem queimar

Podemos aplicar sobre uma peça cerâmica à pincel uma banda de cera, que cortamos com traços livres sobre a cera. O óxido a pincel também é aplicado sobre a cerâmica, o pigmento penetra unicamente nas linhas riscadas e em zonas fora da banda de cera. Este processo é muito utilizado sobre a peça seca sem queimar.

Reservas à cera sobre peças biscoitadas

Quando se trabalha diretamente sobre biscoito não é possível riscar à cera, pelo que temos de ter cuidado com os respingos acidentais.

Os procedimentos gerais são similares aos utilizados em um vidrado normal. Quando estivermos fazendo as reservas devemos ter em conta as distâncias entre as distintas pinceladas.

A aplicação sobre o biscoito antes de vidrar é uma experiência difícil. Esta cria um contraste corpo-vidrado, pelo que normalmente se usa só sobre corpos que se vitrificam bem ao queimar o vidrado.

Reservas à cera sobre vidrado

Estas podem ser efetuadas de dois modos: aplicando um óxido corante em cima ou uma segunda capa de vidrado. Deve ser feito o mais rápido possível, logo que o vidrado anterior esteja seco, para evitar problemas de descasque e bolhas.

Deve evitar-se a aplicação de pigmento em excesso. Quando se trabalha sobre superfícies verticais, as gotas de pigmentos não têm tanta tendência a depositar-se sobre a cera como quando se trabalha com decorações horizontais.

Reservas à cera sobre um segundo vidrado

As linhas de cera são aplicadas sobre a base vidrada, em espera de proceder ao vertido do segundo vidrado. É importante que a capa do segundo vidrado tenha uma consistência tal que não dê lugar a capas demasiado espessas. Costuma-se adicionar mais água no segundo vidrado para facilitar a aplicação.

Outra possibilidade é cobrir de cera toda a superfície da peça para logo raspar com uma ponta de um instrumento até a cerâmica, e logo aplicar um segundo vidrado sobre as linhas rascadas. Os resíduos do vidrado raspado podem ser tirados com ajuda de uma esponja úmida bem escorrida, para não umedecer demasiado a zona limpa.

Combinando dois processos, cobrindo de cera zonas e linhas e raspando o vidrado em zonas reservadas, e sem reservar, é possível combinar as possibilidades de ambos para que cada vidrado possa aparecer só em linhas e superfícies amplas e possa existir também uma superposição dos dois.

Cera tingida

As reservas à cera podem ser coloridas com óxidos metálicos, isto foi muito usado na Espanha, e foi denominado como “corda seca”. A cera tingida é aplicada sempre sobre a peça sem vidrar.

Neste caso a aplicação das reservas de cera é combinada com a aplicação de uma mescla de pigmentos, de forma que a grossura da capa de cera é importante na hora de determinar a tonalidade do pigmento. O problema está em conseguir um pigmento de tonalidade clara. O pigmento pode consistir em só um óxido corante ou em uma mescla de vários óxidos. Para esta aplicação a temperatura da cera deve ser ligeiramente superior à dos casos normais; sempre em “banho maria”.

Para queimar a peça com cera tingida é preciso ventilar o forno, mantendo todos os orifícios abertos durante os primeiros estágios da queima. É muito importante colocar qualquer forno em habitações ou lugares bem

ventilados, especialmente quando se esteja trabalhando com reservas à cera tingida.

Esta técnica é muito utilizada para criar divisões para peças de diversas cores.

Reservas ao látex

“O látex é uma substância que pode ser dissolvida em água, se encontra em forma de adesivo ou de emulsão para aplicar sobre cerâmica”. John Colbeck, [4].

O látex nunca poderá substituir a reserva à cera como material preferido para a aplicação de reservas. Suas propriedades são distintas, seja à frio ou à quente, além de ser mais parecido ao processo à frio. As funções do mesmo são diferentes ao da reserva à cera, já que logo após de cada etapa decorada deve-se levantar a parte aplicada de látex.

Geralmente este látex precisa uma adição de água para tornar um pouco mais fina a película resultante e facilitar assim a decoração. Deve-se também ter cuidado de não diluir demasiado a mescla, pois a película aplicada será demasiado fina, e se romperá. A mescla de látex tende a endurecer-se, portanto é aconselhável que não se mescle uma quantidade superior à utilizada em uns dez minutos, já que se formam grumos de goma nas bordas da peça.

Apesar do látex ser diluído em água, tem grande tendência a estragar os pincéis. Convém sempre umedecer o pincel com água antes de introduzi-lo na mescla com látex. Se o pincel começar a ficar cheio, é aconselhável lavar em água e sabão antes de continuar o trabalho. Ao finalizar a operação o lavaremos com água e sabão.

Este trabalho pode ser feito sobre a cerâmica à dureza de couro; sua adesão sobre cerâmica úmida não é demasiado boa, tendendo a levantar-se antes ou durante a aplicação realizada.

A melhor aplicação será feita diretamente sobre o vidrado biscitado, ou sobre um primeiro vidrado sem queimar.

Existe uma diferença entre aplicar as reservas ao látex sobre peças biscoitadas e sobre um vidrado seco. Enquanto o látex aplicado perde seu caráter leitoso e a superfície desenvolva um brilho mate, ligeiramente translúcido, pode-se começar a aplicar o vidrado. O látex não deve ser levantado enquanto o vidrado que estiver em cima se conserve ainda úmido.

Se todos os limites do látex aplicado estão dentro de uma superfície de trabalho, procederemos a levantar uma ponta com uma agulha e logo o resto a partir dela. Se a base é biscoitada, a agulha pode ser utilizada sem temor, se o látex foi aplicado sobre um primeiro vidrado, é preciso proceder com cuidado. Em qualquer caso antes de aplicar a capa deste material, devemos decidir o melhor lugar para começar a levantá-lo, aplicando ali uma capa mais grossa. A **figura 2.13** mostra como levantar o látex da peça.

A pesar do látex se aderir fortemente ao biscoito e ao vidrado queimado, é fácil de levantar sem ocasionar danos à superfície sobre a qual descansa. Neste trabalho não é preciso utilizar máscara, pois não contém pó que fique no ar. O vidrado depositado sobre o látex deve estar seco ao tato antes de começar a tirá-lo, evitando que partículas de vidrado caiam sobre a superfície de trabalho. Sempre que seja possível se trabalhará com a superfície da peça em posição vertical, para evitar que os resíduos caiam sobre ela.

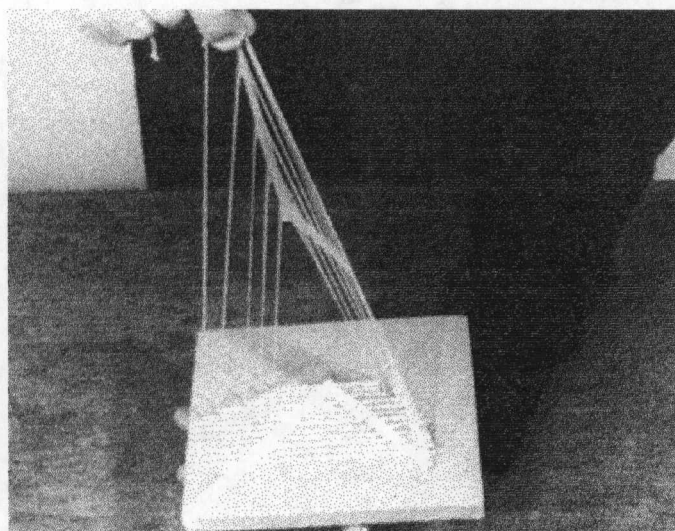


figura 2.13: Logo de ter aplicado o vidrado acima do látex, passamos a levantar com cuidado a película de látex.

Reservas ao papel

O papel utilizado neste tipo de técnica não volta a ser utilizado de forma repetida; ele é descartado a cada aplicação. Em parte, este processo se limita a superfícies planas e cilíndricas. De qualquer forma os papéis utilizados têm certo grau de adaptação e podem aplicar-se sobre superfícies curvas em duas direções, as possibilidades dependem do conteúdo e tamanho da máscara.

A forma mais usual é a utilizada sobre a cerâmica à dureza de couro, com aplicações posteriores de cola ou engobe. É menos freqüente utilizar as reservas ao papel em processos de vidrado.

Existem dois fatores de suma importância: a qualidade do papel e seu umedecimento. Os melhores papéis são os de jornal ou os de seda um pouco fortes. O papel de jornal é um pouco grosso, mas é fácil de obter. O papel tipo seda é muito melhor porque é mais flexível uma vez molhado, e sua resistência é boa.

Seja qual for o papel utilizado deve-se umedecer totalmente antes de sua utilização para que se expanda. Antes de colocá-lo sobre a superfície da cerâmica ou sobre o vidrado se deve ter expandido totalmente. Só assim pode evitar-se o perigo de que as bordas se enrosquem para cima quando se estejam fazendo as reservas.

A tradição desta técnica é bastante reduzida, mesmo oferecendo possibilidades para criar zonas bem definidas.

Se cortamos varias lâminas de papel juntas, é possível fazer reservas idênticas.

Reservas de papel com barbotina ou engobe

O êxito desta técnica depende basicamente do cuidado com que é aplicado o papel sobre a cerâmica. Além do grau de umidade do papel, este deve ser bem aderido à peça com uma esponja úmida, procurando especialmente que as bordas fiquem bem colados. A esponja é passada novamente para tirar o excesso de água na peça.

O engobe cerâmico ou barbotina é aplicada logo depois de ser aderido o papel sobre a peça, o vertido ou derramamento não deve ser demasiado violento, pois assim o risco de levantar as bordas do papel são maiores. Em geral os sistemas de aplicação do engobe são normais, seja por vertido ou derramamento, por imersão ou à pincel.

Quando o engobe ou barbotina estiver seca ao tato, podemos proceder a levantar o papel. Para levantar as bordas pode utilizar-se uma ponta de um instrumento fino.

É possível sobrepor um papel sobre outro, sempre que as juntas estejam bem pressionadas contra a cerâmica.

Se a capa de engobe ou barbotina é muito grossa, o relevo resultante é o elemento fundamental na decoração da peça.

Reservas ao papel com vidrado sobre vidrado

Primeiramente a peça é vidrada; igual a anterior, logo depois do papel ser umedecido, se procede a passar a esponja para eliminar o excesso de água. Logo aperta toda a reserva do papel contra o vidrado com uma esponja pequena e umedecida, fixando assim todas as partes. É importante fixar bem as bordas para que não se levantem durante a segunda aplicação do vidrado. Deve-se procurar não molhar a parte do vidrado não coberta pelo papel, pois a diferença de porosidade na superfície poderia conduzir a uma capa irregular do segundo vidrado.

O segundo vidrado se aplica quando o papel estiver bem fixo na superfície; para isto se podem seguir as técnicas habituais de vertido ou derramamento e imersão. Quando o segundo vidrado estiver seco ao tato se levanta o papel, começando pela ponta. Se for preciso podemos recorrer a uma agulha ou instrumento de ponta fina.

Reservas ao papel sobre vidrado com mesclas de óxidos

Em primeiro lugar temos que umedecer bem todo o papel. Se for difícil deve-se utilizar papel mais grosso. Para a aplicação sobre uma forma vertical, o

truque é manter o extremo superior mais grosso que o resto; deve-se apertar bem o papel de forma que se adira ao vidrado por dois ou três pontos, suficiente para poder levantar a peça até uma posição vertical. Para apertar o papel contra o vidrado pode-se ajudar com uma esponja úmida.

Neste momento se salpica o óxido, obtendo um grão grosso. O resultado é diferente do que pode obter-se com um pulverizador ou pistola de ar. Para aplicar o óxido utilizaremos um escova de cerdas curtas e duras; quanto menor é a escova, maior é o controle direcional. Com escovas novas é possível obter uma textura mais uniforme e um controle direcional máximo.

Os fatores que podem variar neste tipo de trabalho são os seguintes: distância da escova à superfície da peça, quantidade de água da mescla, força de aplicação ou movimento, tipo de escova utilizada e tipo de óxido ou vidrado aplicado, tudo isto influencia de forma importante o tipo de textura granular da aplicação.

Enquanto a superfície vidrada e o papel se secam é possível levantar a reserva uma vez aplicado o óxido.

É um erro considerar as reservas ao papel como única possibilidade para aplicar os salpicos de óxidos. Igual aos pulverizadores, se pode sempre salpicar sobre superfícies em relevo ou formas simples, obtendo granulações muito sutis e mesclando zonas de diferentes óxidos entre si.

Reservas à máscaras com salpiques

Além das complexas superfícies que os objetos cerâmicos oferecerem as possibilidades de aplicação são limitadas. Esta reserva foi usado de forma ampla no passado.

Para que esta técnica não dê problemas, o importante é dispor de uma boa máscara. Anteriormente se utilizavam as metálicas, mas não é o material o que as faz fáceis de aplicar; é a forma. O melhor é fabricar a máscara de papel ou cartão. Uma vez cortado o desenho, o papel deve saturar-se com uma solução seladora para torná-lo totalmente impermeável. Esta solução pode

comprar-se preparada. Se se consegue uma boa impermeabilização, é possível utilizar repetidamente estas máscaras.

O maior problema radica na possibilidade de obter máscaras com rebordes. Se superamos esta dificuldade disporemos de um processo muito bom para repetições de desenhos à pequena escala.

A máscara com salpiques deve ser utilizada como uma técnica empregada por seus próprios méritos, e não como acontece freqüentemente como um substituto inferior e barato de um trabalho a pincel.

Neste processo a colocação da máscara tem uma importância máxima. A forma mais simples é a que utiliza um só desenho repetido. O complexo é utilizar várias máscaras com cores diferentes.

Para a aplicação do salpique utilizamos qualquer tipo de pincel, ou em alguns casos uma esponja. No caso da esponja, não pode estar demasiado carregada de mescla, nem a mescla estar demasiado fluida.

Para esta decoração utilizamos pigmentos de sobre vidrado e esmaltes sobre peças já vidradas e queimadas.

O levantamento da máscara é feito com todo cuidado para evitar borrões na cor úmida. Esta é colocada com cuidado e se mantém firmemente em seu lugar durante a aplicação.

Anteriormente, nos anos 20 e 30, esta reserva era uma alternativa mais econômica que o desenho à mão. Na cerâmica podemos falar que a máscara com salpiques tem sido utilizado raramente por uma de suas qualidades mais notáveis: a criação de formas planas como mostra a **figura 2.14**.

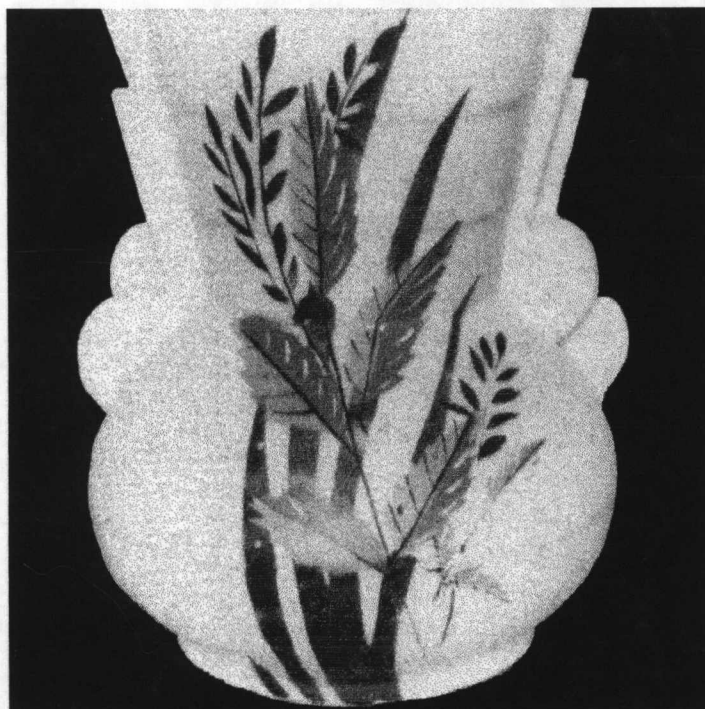


figura 2.14: Esta peça está feita por decoração à máscara com salpiques e aplicação á pincel.

Outras possibilidades oferecidas pela técnica das reservas

Estas alternativas podem oferecer possibilidades interessantes, especialmente com materiais aplicados sobre do vidrado.

Utilizando fitas adesivas

Esta técnica costuma ser boa em superfícies vidradas e queimadas. Ela permite reservar zonas muito precisas e de bordas retos, seja com aplicação de vidrados, engobes, vidrados ou lustres.

A cinta deve levantar-se quando o vidrado começar a secar.

A sobreposição de cintas deve ser feita com muito cuidado; já que sempre existe o perigo do vidrado se introduzir ao longo do relevo. Isto dá lugar a uma imperfeição que pode ser utilizada sob um ponto de vista estético.

A cor pode-se introduzir por baixo da cinta adesiva. Em alguns casos poderemos falar que o defeito oferece suas vantagens sempre que o contexto e o material sejam os adequados.

Reservas com material refratário

Esta reserva se baseia na aplicação de uma capa de material refratário sobre as zonas que serão reservadas, o que evita o contato e a adesão entre a aplicação e a superfície vidrada. Para isto temos que ter em conta dois fatores fundamentais: o material deve ser realmente refratário para que possa ser eliminado logo depois de queimar a peça sem dificuldade e que não tenha nenhuma ação pigmentadora sobre o vidrado.

Logo após a queima, toda a superfície é lavada com água e sabão. Pode ser utilizado pó de grão fino para acelerar a eliminação dos últimos traços de pintura, com cuidado para que não deteriore a superfície.

Limpeza da base da peça.

Se utilizamos a decoração com reservas para aplicar o vidrado ou engobes nas peças, a base das mesmas precisa ser limpa de forma que possam colocar-se diretamente sobre uma louça refratária que não se cole à base durante a queima.

A limpeza automática se efetua em uma pequena máquina com uma cinta umedecida em espuma ou borracha, que se move ao redor dos rolos. A peça passa por cima, a base é limpa rapidamente.

O trabalho de limpeza também pode ser feito manualmente se passamos pela base da peça uma esponja umedecida que levará todo o resíduo da aplicação, deixando a base da peça limpa.

Se a limpeza não for bem feita e se ficarem resíduos do vidrado, a peça se colará na base onde for colocada para a queima.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A *decoração com reservas* possui grandes possibilidades de aplicações. Como mostramos anteriormente, as reservas podem ser feitas de diversas formas, deixando a escolha do tipo de reservas ao ceramista; que decide qual

aplicar dependendo de suas possibilidades, conhecimentos e tipo de peça que vai ser aplicada.

Cada uma das aplicações é realizada em diversos estágios da cerâmica durante sua produção e portanto possibilita ao ceramista escolher o estágio e o tipo de reserva a aplicar, cada um dependendo do outro.

Esta técnica é muito utilizada por ceramistas para produções pequenas ou exclusivas.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

Existe uma grande quantidade de reservas a serem aplicadas, portanto deve-se ter os cuidados necessários para obter um bom resultado na aplicação da *decoreção com reservas*. Por exemplo: quando aplicamos a reserva a cera devemos ter um cuidado especial para obter um bom preparo da mescla da cera. Este preparo deve ser exato e à temperatura adequada. Cada um dos componentes da mescla devem ser bem medidos.

Os pincéis utilizados para aplicar a mescla de cera e látex devem ser limpos imediatamente depois da aplicação, para evitar o endurecimento dos mesmos.

Cada uma das técnicas têm suas características específicas que devem ser estudadas para logo ser aplicadas; quanto a seu preparo, aplicação, queima e resultado, seguindo direito cada instrução obteremos os melhores resultados e evitaremos defeitos na aplicação ou problemas logo depois da queima.

Esta técnica requer experiência e destreza do ceramista que vai aplicá-la. Aspecto que a torna exclusiva e típica de trabalhos feitos fundamentalmente por ceramistas em pequenas produções de peças preferivelmente decorativas.

Para grandes fábricas este tipo de decoração se torna demorada, devido a estas técnicas levarem a uma grande carga de trabalho manual e tempo para conseguir a decoração.

2.9 DECORAÇÃO EM RELEVO

A capacidade que apresenta a cerâmica a ser impressa ou gravada a relevo é um aspecto fundamental de sua natureza como material plástico; esta propriedade nos permite conseguir um espectro muito amplo de qualidades.

As possibilidades do relevo impresso são muito complexas, em parte devido às diferenças existentes entre a fabricação das peças e a aplicação do relevo. Quanto à primeira, permite um trabalho preciso e controlado, a aplicação já consiste na repetição livre da unidade impressa. É bom lembrar que isto não exclui a possibilidade de planejar a decoração em toda a peça.

Existem várias formas de realizar decoração a relevo em peças cerâmicas. Como processos complementares que oferecem o relevo, são considerados a combinação de luz e sombras e a adição de óxidos, vidrados, ou outro material que altere ou realce de alguma forma o efeito do mesmo.

Entre as formas de obter o relevo temos:

Selos ou Carimbos

Sobre a superfície da cerâmica branda (dureza de couro), se imprimem padrões de desenho. Os desenhos a imprimir podem ser de grande variedade; e podem ser impressos diretamente na peça com um carimbo individual (com motivo não repetitivo), ou com um carimbo cilíndrico que se faz girar sobre a peça cerâmica (com motivos repetitivos).

Estes carimbos são feitos de massa cerâmica, madeira ou gesso (materiais porosos). Estes se separam rapidamente da peça de forma limpa. Em caso de não se separar, é preciso aplicar sobre o carimbo pó de talco, para que seu funcionamento seja o correto.

Os selos ou carimbos podem ser também de metal (material não poroso), os quais não produzem impressões claras sobre a argila dura; e em geral é impossível utilizar o metal em superfícies brandas. Para evitar isto, o selo ou carimbo de metal é umedecido em azeite, ou se aplica sobre a peça cerâmica pó de talco para facilitar sua separação.

A manipulação dos selos ou carimbos é muito fácil, já que a impressão é feita simplesmente pressionando sobre a superfície cerâmica, em caso de selo ou carimbo individual; e rodando o selo ou carimbo sobre a peça, em caso de selo ou carimbo cilíndrico.

Os selos personalizados são muito utilizados, os motivos de desenho utilizados podem ser símbolos próprios para identificar pessoas, coisas, peças, etc. As letras como motivos de decoração também são muito utilizadas; a combinação de letras, iniciais, palavras, enriquece o trabalho decorativo.

Neste tipo de aplicação devemos ter cuidado na pressão exercida sobre a peça cerâmica, para evitar deformações.

A aplicação de pedaços de cerâmica branda sobre a superfície da peça, e sua posterior impressão apresenta uma importância mais limitada; já que a impressão deve ser mais profunda que sobre a peça seca, devido à consistência branda da aplicação. Neste caso, tanto a cerâmica da peça como a cerâmica do selo a colar devem ter porcentagens de umidade semelhantes para evitar a separação.

Para peças de forma simples, este tipo de decoração é muito utilizada, conseguindo realçar a forma e identificá-las de acordo com o motivo impresso.

Utilizando um vidrado sensível ao relevo pode-se obter-se uma superfície muito rica, inclusive com um selo ou carimbo simples. Na **figura 2.15** mostramos a aplicação de carimbo individual e cilíndrico sobre um prato cerâmico.

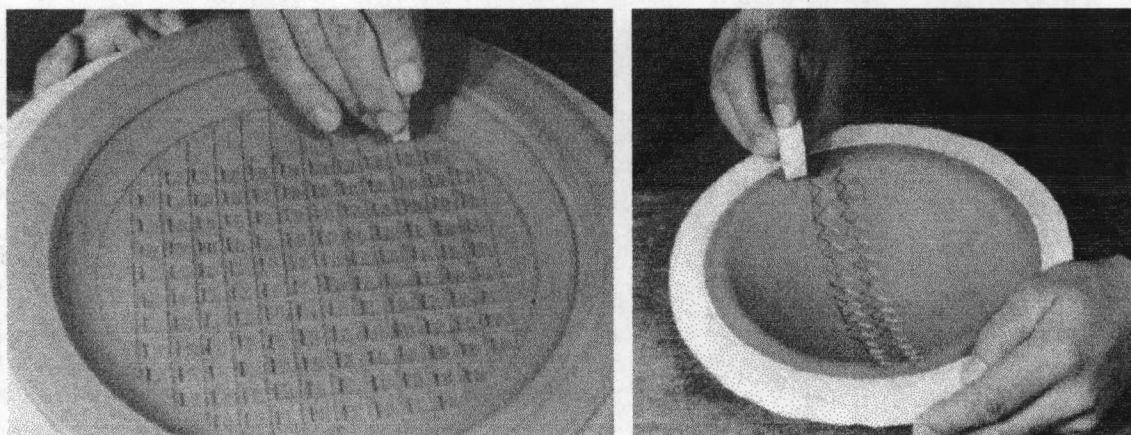


figura 2.15: O carimbo pode conter um ou vários motivos.

Colagem

Em caso de aplicar selos de cerâmica, a colagem é feita com a própria pasta cerâmica. Logo de colar é preciso fundir as bordas com ajuda de uma esponja.

Instrumentos utilizados

O selo é gravado em rolos da mesma cerâmica, de distintas larguras de acordo com o desenho. Também podem ser gravados em madeira, gesso ou metal. O relevo tem que ser impresso no rolo ou carimbo pelo avesso, para ficar direito na peça que vai ser gravada. Para uma produção maior, os selos devem ser feitos preferivelmente em gesso, madeira, ou borracha.

Golpes

Podem-se criar texturas também nas superfícies golpeando a cerâmica sempre a dureza de couro com um objeto qualquer, obtendo superfícies planas, riscadas, etc. como mostramos na **figura 2.16**. Se a peça não tem uma consistência uniforme é difícil golpeá-la para obter a forma desejada.

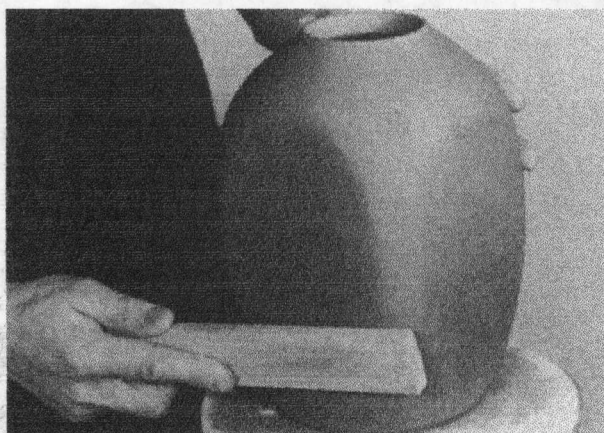


figura 2.16: O ideal é que a peça esteja à dureza de couro (à esquerda). À direita a Garrafa de Bernard Leach. Craft Studi Centre, Bath, Inglaterra.

Instrumentos utilizados

Garfos, escovas, raladores, madeiras planas ou onduladas, etc.

Talhado ou Gravado

A superfície da peça cerâmica pode ser talhada ou gravada, produzindo grande variedade de desenhos decorativos, de linhas claras e precisas.

Consiste em talhar a superfície da cerâmica com simples linhas ou também pode ser particularmente útil para criar desenhos diversos em relevo como mostrado na **figura 2.17**. Este método resulta particularmente útil para copiar e transferir desenhos. Logo de marcar os contornos do desenho da superfície cerâmica, se talham com um instrumento de ponta afiada. O desenho se pode deixar assim ou ser decorado acima com óxidos e barbotina.

A qualidade da marca e da superfície obtida depende tanto da umidade ou secura da peça, como dos instrumentos utilizados. Uma forma oca de argila, por exemplo, pode ser talhada ou gravada em qualquer estágio da pasta cerâmica, sempre que suporte a pressão do instrumento. Na prática não se costuma gravar a peça muito branda, pois tende a ficar maior. Quando se está gravando uma peça seca ou em dureza de “osso”, temos que tomar precauções com o pó que se desprende. Geralmente não se espera este estágio, principalmente se a peça tem as paredes muito finas.

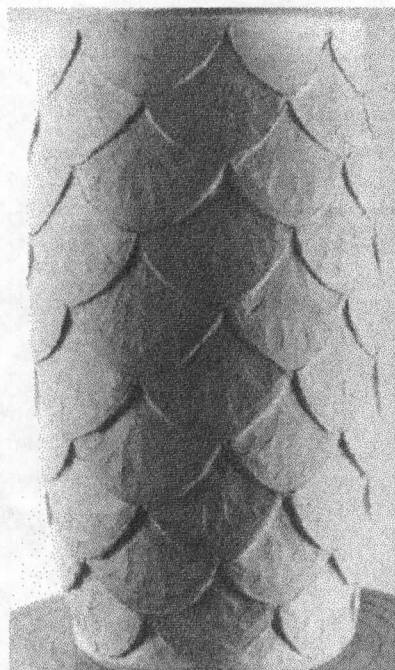


figura 2.17: Trabalho de gravado sobre vasos.

Instrumentos utilizados

O talhado ou gravado é realizado com instrumentos afiados. Deve-se experimentar com diferentes cortes e pontas de instrumentos como pentes, agulhas, estiletes, etc.

Penteado

A superfície da peça pode ser penteada com o objetivo de obter linhas paralelas. Ao longo das linhas se formarão rebaixamentos que se podem tirar com uma escova quando a peça estiver suficientemente seca para não afetar as linhas gravadas. Na **figura 2.18** mostramos um exemplo de peça com penteado aplicado.



figura 2.18: Vaso com trabalho penteado. Princípios do século XX. Jardins do Generalife, Granada, Espanha.

Instrumentos utilizados

A superfície pode ser penteada com um garfo, pente plástico, folha de serra, etc.

Acanaladuras

São sulcos planos, côncavos ou convexos, talhados na superfície da peça em linhas horizontais, verticais ou em espiral.

As peças retas são mais fáceis de acanalar que as peças arredondadas como mostra a **figura 2.19**. Os pontos onde se quer aplicar os sulcos devem ser marcados para logo cortar os sulcos; usando como guia, se preciso, uma régua.

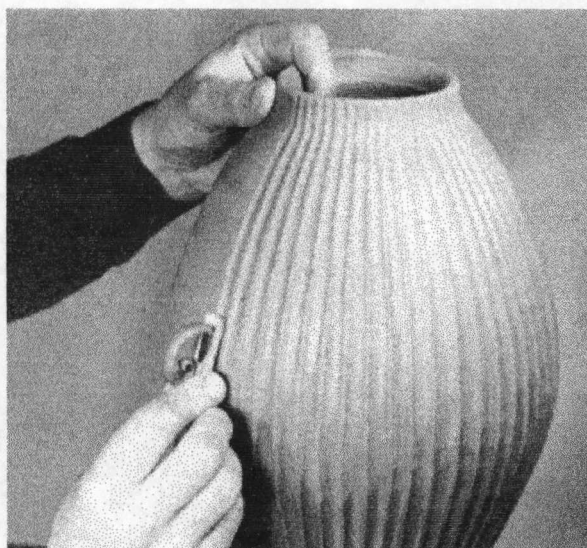


figura 2.19: Nesta peça são feitos canais que vão afinando-se nas pontas.

Instrumentos utilizados

Se a peça está muito branda se usa um instrumento de modelar madeira. Se a peça está algo mais dura e se deseja um efeito mais definido, se terá que usar um instrumento metálico bem afilado. Também são utilizados instrumentos de bambu com a borda cortante.

Facetado

Esta operação compreende a criação de um certo número de caras planas ao redor de uma peça já formada.

Pode-se talhar ou cortar facetas nas laterais das peças cerâmicas como mostra a **figura 2.20**. É importante que as peças tenham as paredes grossas, para não debilitar a estrutura. Pode ser feito com a peça bem úmida, ainda branda, ou esperar a que tenha a dureza de couro. O movimento deve ser limpo e seguro.

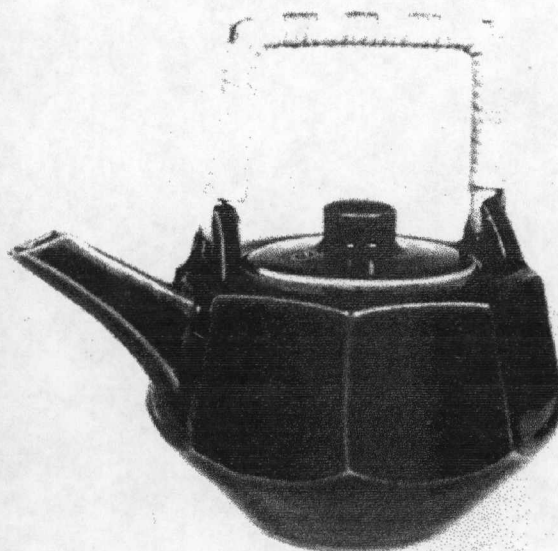
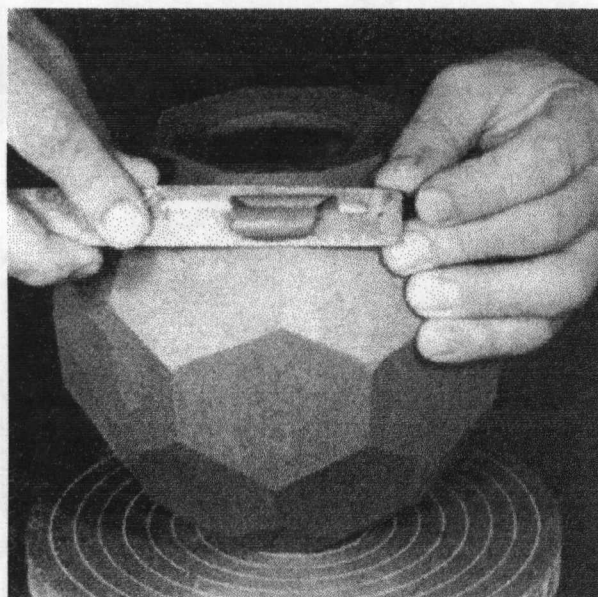


figura 2.20: Se queremos grande precisão teremos que utilizar um instrumento plano (à esquerda). O trabalho da cafeteira (à direita) tem precisão manual.

Instrumentos utilizados

Para peças brandas é utilizado para facetar um arame tenso de cortar, é muito importante que o arame não se torça e esteja bem tencionado, pois é muito difícil de endireitá-lo. A duração deste instrumento é bastante longa.

Para peças com dureza de couro é utilizado uma estilete ou uma faca bem afiada, para evitar deformações na peça.

Decoração aplicada ou relevo modelado

Este tipo de decoração consiste em aplicar mais cerâmica à superfície da peça, para lograr elaborar um desenho em relevo. Os desenhos se podem formar à base de bolas ou tiras de cerâmica. Desta forma pode ser decorada toda a superfície da peça ou só zonas pequenas.

Nas peças deste tipo é impossível separar a operação de modelagem da formação em si mesmo da peça; pelo que não podemos considerar esta técnica como uma ação separada e posterior sobre a peça já criada.

Como um exemplo temos os desenhos de flores de algumas porcelanas européias, especialmente do século XIX, cuja decoração, geralmente floral, foi aplicada de uma forma livre e imaginativa. Estas peças eram decorativas, não funcionais.

Para fazer este tipo de decoração, a peça cerâmica não pode ter superado o estágio de peça branda.

Se a peça supera o estágio da pele branda tenderemos que preparar as zonas onde serão aplicada as bolas cerâmicas, logo se procede a regar a superfície com água, para logo aplicar a bola, ou forma, nas zonas preparadas. A **figura 2.21** mostra um exemplo de peça com relevo modelado.

O vidrado aplicado em cima desta decoração é muito importante. A seleção deve ser rigorosa; se é mate ou opaco, se é translúcido e brilhante; depende em grande medida da quantidade de motivos repetidos, do tamanho, etc. O objetivo a alcançar é uma grande simplicidade no resultado final da peça.

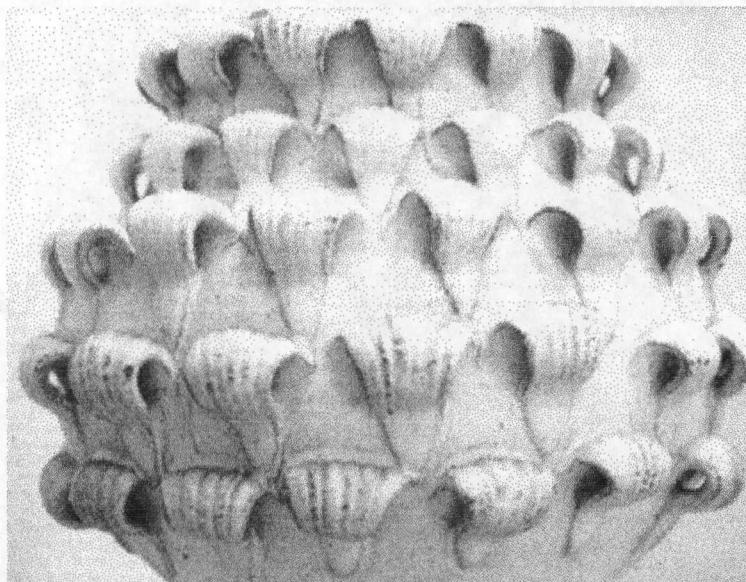


figura 2.21: Peça da dinastia Sung, China. Museu Britânico, Londres. A complexidade da peça é baseada na repetição do applique.

Colagem

As bolas ou tiras de cerâmica, são coladas a superfície da peça com a própria pasta espessa utilizada na produção da peça.

Instrumentos utilizados

Os instrumentos mais utilizados são de madeira com uma ligeira modificação na ponta. Há uns com secção circular, há outros com ponta plana em forma de faca, ou mais arredondada. Se são utilizados freqüentemente com água, é aconselhável passar às vezes azeite, para evitar uma possível deterioração superficial do instrumento.

Repetição de motivos, “pastillage”

Consiste em aplicar motivos repetitivos, previamente feitos em moldes de gesso pequenos. O “pastillage” (palavra francesa), deve ser feito com a mesma pasta que foi feita a peça; tanto da mesma cor como de uma cor diferente. A colagem deve ser feito quando a peça estiver em dureza de couro.

Os resultados são infinitos, podemos obter motivos brancos sobre fundo colorido, ou motivos coloridos sobre fundo branco, etc.

Os motivos são talhados em gesso, ou provavelmente é construído um motivo original em cerâmica, para logo obter os moldes em gesso, onde é colocada a cerâmica à pressão com as mãos. O motivo é tirado do molde com ajuda de um pedaço de cerâmica. Os desenhos devem ser simples, compactos; e não tão salientes, ou de grande tamanho, para conseguir tirá-los do molde sem problema.

Esta técnica dá a possibilidade de repetir exatamente as unidades de relevo como mostra a **figura 2.22**. Por outro lado, permite ornamentar a peça com unidades de relevo de cor diferente ao da cerâmica base como mostra a **figura 2.23**.

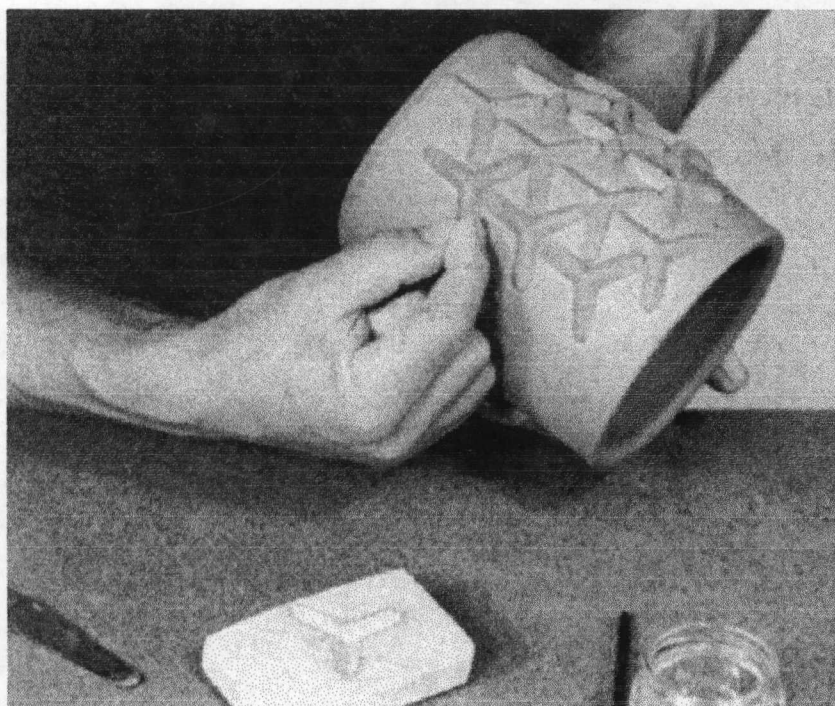


figura 2.22: Os motivos podem ser movidos até alcançar sua posição exata.



figura 2.23: Vaso personalizado decorado em relevo.

Colagem

A colagem deve ser feita com a mesma pasta utilizada na peça onde vai ser aplicada a “pastillage”; um pouco mais líquida. Qualquer pinga desta aplicação durante a operação de colagem, deve ser eliminado rapidamente com um pincel ou esponja.

Instrumentos utilizados

A forma a reproduzir é realizada na mesma pasta cerâmica, e logo é feito o molde de gesso sobre ela, com o objetivo de gravar a sua forma. Este molde de gesso tem que ser feito para cada tipo de motivo. Em ocasiões são reproduzidos motivos já existentes, e se dispensa a realização do modelo em cerâmica.

O pincel, é utilizado para colar os motivos na peça cerâmica.

Decoração perfurada

Como a mesma palavra indica, o perfurado consiste em um tipo de decoração cortada através das paredes de uma peça cerâmica como mostra a **figura 2.24**.

Esta aplicação é muito fácil e rápida de utilizar, o principal problema é a falta de concentração no momento da aplicação. É conveniente colocar um pedaço de cerâmica na parte posterior do orifício para assegurar o instrumento enquanto atravessa a parede da peça.

Historicamente a natureza do perfurado tem oscilado entre a liberdade, a precisão, etc.

Como é lógico, o perfurado das paredes de uma peça limita claramente sua funcionalidade. Com a finalidade funcional, semi-funcional ou puramente decorativa, as possibilidades visuais criadas devem levar em conta a espessura da parede.

Quando a peça estiver na dureza de couro, se podem cortar as paredes para criar um desenho perfurado. Para garantir a melhor realização, é aconselhável desenhar primeiro sobre a peça para logo cortar no lugar específico. A cerâmica deve estar bastante seca para suportar a pressão sem deformar-se e o suficientemente plástica para não rachar-se.

Se as paredes são finas, se podem abrir pequenos orifícios, com o cuidado de não abrir demasiados furos para não debilitar a estrutura da peça.

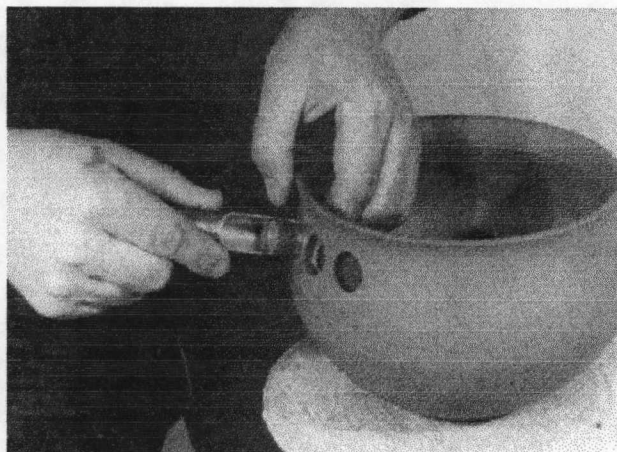


figura 2.24: Aplicação de decoração perfurada.

Instrumentos utilizados

O desenho na peça deve ser feito primeiro com um instrumento pontiagudo.

Para fazer o corte é utilizado um estilete ou bisturi muito afiado ou algum outro instrumento similar.

A perfuração pode ser feita com utensílios especiais. Quase todos os instrumentos são metálicos e desenhados de forma caseira, com uma seção oca, e ponta afilada para iniciar o corte. Esta ponta pode ser cilíndrica, quadrada, e de diversas outras formas. O instrumento é colocado na posição correta e pressionado contra a peça.

São utilizadas também as brocas de diferentes diâmetros utilizadas para madeira ou metal, com o objetivo de produzir orifícios arredondados na peça. No começo é preciso exercer uma pequena pressão.

Embutido ou incrustação

Na peça podem ser talhados canais ou linhas que logo serão enchidos de cerâmica de uma cor diferente a cor da peça. Para decidir a profundidade das marcas, para seu preenchimento posterior, é preciso ter em conta que as marcas pequenas e as linhas estreitas são preenchidas melhor com engobe, que com a própria cerâmica; e as marcas mais profundas se enchem mais facilmente com cerâmica que com engobe.

Para fazer o embutido ou incrustação com cerâmica, se toma uma quantidade adequada da mesma pasta cerâmica que foi usada para fazer a peça. Adicionando óxidos corantes obteremos diversas cores de cerâmica. Desta forma, a cerâmica reduzirá igual ao resto da peça ao ser queimada, sem perigo que se formem gretas ou rachaduras. Logo de raspar a parte da peça a decorar, passamos a encher com cuidado para logo pressionar de forma regular sobre toda a superfície incrustada. A **figura 2.25** mostra como aplicar a incrustação e como fica depois da queima.

O rolo é feito da mesma cerâmica da peça; é introduzido nos sulcos abertos na peça cerâmica. Quando a cerâmica tiver consistência, será raspada com uma folha metálica para tirar resíduos, revelar o embutido e lograr linhas bem definidas.

O embutido ou incrustação, e o raspado da superfície, se costuma a realizar quando a cerâmica está branda.

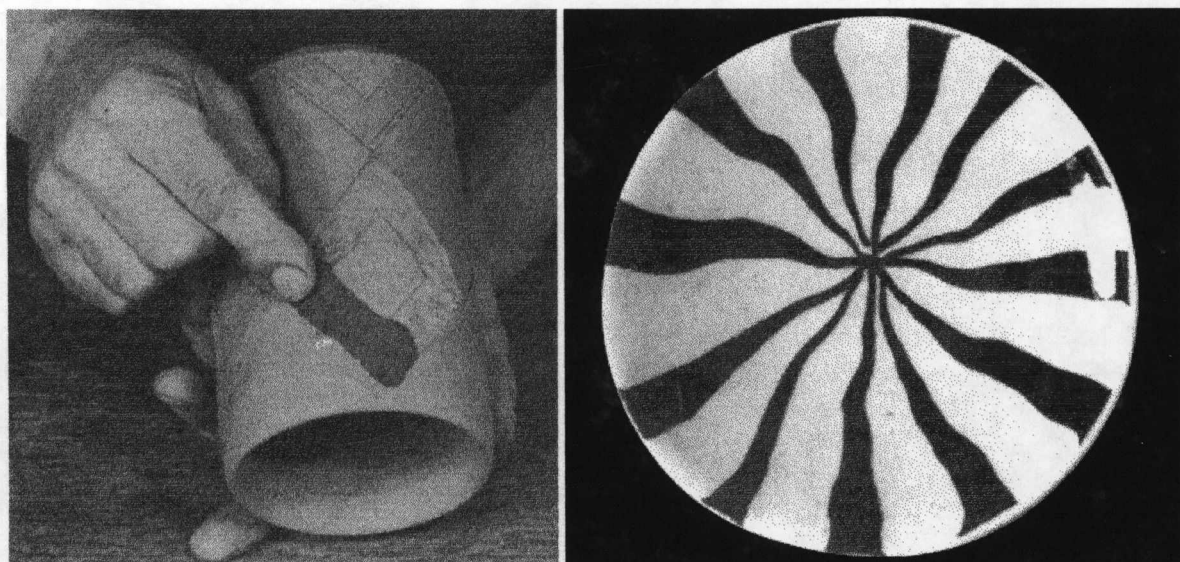


figura 2.25: À esquerda processo de incrustação. À direita, prato decorado por técnica de incrustação.

Colagem

Para aplicar o embutido se passa água no sulco com um pincel e se aperta um pouco o rolo introduzido até que se adira bem à superfície.

Instrumentos utilizados

Primeiro o desenho é traçado com um instrumento pontiagudo deixando a marca na peça. Logo são feitos os sulcos com um instrumento de gravar.

Para fazer o embutido ou incrustação do engobe, se o número de marcas é pequeno é melhor empregar o pincel. Este tem a vantagem de poder aplicar diferentes tipos de engobes em qualquer zona. Em alguns casos é conveniente empregar tubos em lugar do pincel.

O pincel também é utilizado para garantir a colagem do embutido ou incrustação da peça cerâmica.

Aplicação do vidro

O vidrado pode ser utilizado também como outra técnica para a obtenção de relevos em peças cerâmicas. Ele pode ser aplicado durante todo o processo de produção das peças cerâmicas.

Dependendo da intensidade da aplicação do vidrado por imersão ou por pulverização podemos obter volumes e relevos; aplicando sobre a peça uma maior quantidade de vidrado que a aplicada normalmente, ou aplicando um vidrado de uma cor sobre a peça e logo em cima outro de outra cor ou da mesma; tem que ser aplicada uma camada maior da necessária para obter o resultado desejado. Se se quer obter volumes ou relevos numa parte da peça, é só aplicar uma segunda ou terceira camada do vidrado selecionado, nos lugares determinados, isto seria feito preferivelmente com pistola à pulverização.

Instrumentos utilizados

São utilizadas pistolas a ar comprimido, utilizadas para a aplicação do vidrado à mão. Para a aplicação à mão, a pistola deve ser controlada totalmente pelo operário, quem decide o lugar e a intensidade de vidrado a aplicar e em que lugar da peça.

Molde com trabalho a relevo incluído

Inicialmente será feito um modelo com as formas de relevo previamente definidas e trabalhadas no mesmo modelo em gesso ou cerâmica. Logo depois de ter realizado o modelo se passará a fazer o molde de gesso que gravará exatamente as formas trabalhadas a relevo.

A colagem será feita no molde, onde a barbotina irá tomando a forma da peça com o relevo incluído. O resultado deste processo é a obtenção de peças em série com o trabalho a relevo. A **figura 2.26** mostra um trabalho a relevo incluído no molde, feito sobre um prato.

Este procedimento tem a vantagem de conseguir reproduzir de forma exata, e em grandes quantidades a mesma peça cerâmica sem precisar de outro processo adicional, ou intermediário para conseguir aplicar o relevo; elemento que a faz diferente das peças fabricadas no torno ou manualmente.

Antigamente era trabalhado também o molde gravando a peça previamente lisa. Neste caso o trabalho a relevo era feito diretamente no molde, e não no modelo como explicamos anteriormente. Atualmente é mais utilizado realizar o trabalho no modelo, obtendo maior fidelidade em maior quantidades de moldes e continuidade do desenho na união das partes do molde.



figura 2.26: *Prato Inglês. Segunda metade do século XVIII. Museu Victoria y Albert, Londres. Relevo obtido em molde com combinação da técnica de perfurado.*

Instrumentos utilizados

Para realizar o trabalho direto no modelo ou no molde, são utilizados instrumentos de gravar com pontas de infinitas formas, para obter grande quantidade e variedade de desenhos e formas de relevo.

Limpeza da base da peça

Se o relevo é obtido mediante a aplicação do vidro, a base das mesmas precisa ser limpa de forma que possam colocar-se diretamente sobre uma louça refratária que não se cole à base durante a queima.

A limpeza automática se efetua em uma pequena máquina com uma cinta umedecida em espuma ou borracha, que se move ao redor dos rolos. A peça passa por cima, a base é limpa rapidamente.

O trabalho de limpeza também pode ser feito manualmente se passamos pela base da peça uma esponja umedecida que levará todo o resíduo da aplicação, deixando a base da peça limpa.

Se a limpeza não for bem feita e se ficarem resíduos do vidrado, a peça se colará na base onde foi colocada para a queima.

Situação apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

Os resultados da *decoreação em relevo* dão vida à peça, tridimensionalidade e textura ao tato e à vista. A iluminação refletida na peça consegue combinações ótimas de reflexos e tonalidades de sombras.

O trabalho a relevo sobre peças decorativas valoriza ainda mais o produto final. Neste caso esta técnica é muito utilizada, já que dá possibilidades de fazer uma infinidade de efeitos e traçados em cima da superfície da peça.

Este tipo de técnica, e sua grande variedade de formas de aplicação, é muito utilizada pelos ceramistas já que requer um trabalho detalhado e demorado em cima da peça cerâmica.

Um trabalho direto e bom pode ser obtido mediante o trabalho a relevo incluído no molde de produção. As peças são reproduzidas identicamente e em série. Esta forma de obtenção a relevo é muito utilizada pelas grandes fábricas de produção.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

Na *decoreação em relevo* deve-se ter cuidado com os relevos muito pronunciados. Para peças utilitárias estes tipos de relevos no interior da peça são descartados, já que impedem uma boa manipulação da peça e provocam sujeira que logo não pode ser tirada. Já no exterior podem ser usados relevos, sempre que seja bem estudada a dimensão, forma e localização dos mesmos, de forma a facilitar a limpeza da peça.

A aplicação de vidrados, pigmentos, etc. acima de relevos deve ser feita com cuidado evitando o acúmulo do material aplicado na parte interna do relevo e o desaparecimento na parte saliente do relevo (sempre que o objetivo não seja esse).

2.10 DECORAÇÃO COM ROLO

Este tipo de decoração é para ser aplicada de forma monocromática, mediante um rolo com selo de borracha branda para garantir a adaptabilidade. O corante passa através de um outro rolo entintado, por onde passa o selo antes de aplicar à cerâmica a decoração. Desta forma se garante a transferência de uma capa fina de corante.

Podemos aplicar esta decoração tanto sobre como sob vidrado.

Este tipo de técnica é manual, mas sem a participação da máquina seria impossível obter a decoração.

Para peças do tipo xícaras este tipo de decoração é muito utilizado para a decoração de bordas, como mostramos na **figura 2.27**. O operador tem que estar a par do trabalho da máquina para cada peça decorada, para evitar sobreposição nos extremos.

No caso da decoração de xícaras existe a dificuldade das asas. Isto é superado com um rolo de maior diâmetro que a xícara, sem um segmento, garantindo a passagem dela por sobre a asa.



figura 2.27: Peça decorada com rolo.

A xícara é colocada em um apoio. Dita xícara é girada manualmente, enquanto se pressiona o rolo sobre ela, até aplicar a decoração na sua totalidade.

Peças planas como pratos e pires também podem ser decoradas através desta técnica.

Situação apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A *decoração com rolo* é utilizada especialmente para decorar bordas de peças não muito complexas.

Este tipo de técnica é muito utilizada pelas grandes fábricas de produção de peças utilitárias para a decoração de xícaras e pratos.

O decorado é feito de forma seriada e rápida, e se alcançam grandes quantidades de peças decoradas por dia de trabalho.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

Na *decoreção com rolo* devemos conseguir que o corante aplicado fique com qualidade, isto depende da aplicação do vidrado ao rolo que aplica a decoreção.

O trabalhador encarregado da aplicação desta decoreção deve ter experiência no trabalho e ficar atento a cada minuto de aplicação, para evitar erros de encaixe ou decoreção.

2.11 MOMENTO DO PROCESSO CERÂMICO ONDE É APLICADA CADA TÉCNICA DE DECORAÇÃO

Cada técnica de decoreção é aplicada em um determinado momento do processo de produção; onde o material a aplicar se adere melhor à superfície; onde o resultado depois da queima é o esperado; e por muitos outros fatores descritos anteriormente para cada uma das técnicas.

As técnicas podem ser aplicadas em um, vários, ou em todos os momentos do processo. O **quadro 2.1** mostra, a modo de conclusões, em que momento do processo deve ser aplicada cada técnica estudada.

Cerâm. crua (dur. couro)	Cerâm. crua (pasta seca)	Cerâm. biscoitada	Vidrado cru	Vidrado queimado
Decoração à pincel.	Decoração à pincel.	Decoração à pincel.	Decoração à pincel.	Decoração à pincel.
	Decoração do vidrado.	Decoração do vidrado.		
Decoração sob vidrado.	Decoração sob vidrado.	Decoração sob vidrado.		
			Decoração sobre vidrado.	Decoração sobre vidrado.
Decoração com barbotina.		Decoração com barbotina.	Decoração com barbotina.	
Decoração com engobe.	Decoração com engobe.	Decoração com engobe.	Decoração com engobe.	
Decoração com reservas.	Decoração com reservas.	Decoração com reservas.	Decoração com reservas.	Decoração com reservas.
Decoração a relevo.	Decoração a relevo.	Decoração a relevo.		
		Decoração com rolo.	Decoração com rolo.	

quadro 2.1: Momento do processo cerâmico onde é aplicada cada técnica de decoração manual.

CAPÍTULO III

TÉCNICAS DE DECORAÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS ESPECIALIZADAS

3.1 INTRODUÇÃO

Para a aplicação destas técnicas, onde precisamos de máquinas especializadas para aplicar a decoração, é importante ressaltar que precisamos de mão de obra bem qualificada, que vai ser responsável pelo resultado da decoração e atendimento da máquina durante a produção das peças. Portanto para obter um resultado final de boa qualidade, temos que garantir dois aspectos fundamentais; a máquina e a mão de obra.

Estes tipos de técnicas, mesmo sendo mais complexas justamente pela necessidade de máquinas especializadas para sua utilização, são muito utilizadas pelas grandes fábricas, que estudam a possibilidade sempre de substituir suas equipes e máquinas antigas por outras mais modernas.

Cada técnica de decoração deve ser aplicada em determinada etapa do processo de produção, explicadas no capítulo anterior e mostradas na **figura 2.1**. As peças que vão ser decoradas com ajuda de máquinas especializadas passam pelo mesmo processo de produção que as que são decoradas manualmente.

Na continuidade serão explicadas as técnicas que precisam de máquinas especializadas para sua aplicação.

3.2 DECORAÇÃO POR AEROGRAFIA

Este processo é bastante utilizado para obter efeitos de borda. Além da facilidade de sua aplicação, este tipo de decoração, às vezes apresenta resultados demasiadamente mecânicos em seus efeitos, e portanto não é o mais recomendado para peças decorativas, só no caso de aplicação de uma cor definida em uma parte da peça, ou perto da borda.

Podem obter-se aplicações uniformes sobre peças cruas sem queimar, sobre peças em estado de biscoito ou sobre peças já vidradas; mediante pulverização com pistolas de ar comprimido.

Através desta decoração podem ser aplicados engobes coloridos, pigmentos e vidrados, aplicados manualmente ou através de uma máquina semi-automática, que aplica bandas coloridas à peças de louça de mesa.

As máquinas semi-automáticas são projetadas geralmente para cada trabalho, e estão providas de transportadores de peças e cabinas de aplicação. As cabinas estão equipadas com sistemas de recuperação para o vidrado pulverizado em excesso. As peças podem passar pela cabina continuamente ou deter-se justamente onde começa a pulverização. As cabinas estão providas de transportadores móveis separados em torno de 20 cm, e sobre estes são ajustados suportes para cada peça, que são centradas automaticamente, mantendo-se nessa posição por vácuo. Os operários colocam as peças em suportes adequados, as peças passam sucessivamente através de um túnel de pré-aquecimento a gás depois da aplicação, no fim são retiradas por outro operário. Os suportes das peças passam seguidamente por um túnel de lavagem com água, e passam logo para o ponto de carga. A **figura 3.1** mostra a máquina pulverizadora.

As pistolas de pulverização se alimentam por gravidade e estão situadas de tal forma que pulverizam todas as superfícies da peça simultaneamente. Elas recebem ar a pressão para conseguir realizar a aplicação. Podem ser ajustadas para dar espessuras de vidrado diferentes nas superfícies superior e inferior, se preciso. O material em excesso, como já falamos, é recolhido na parte posterior

da cabina, a qual se molha automaticamente com água para que o excesso de vidro escorra até um tanque de sedimentação situado sob a cabina de pulverização, a água relativamente limpa é utilizada para a lavagem dos suportes das peças.

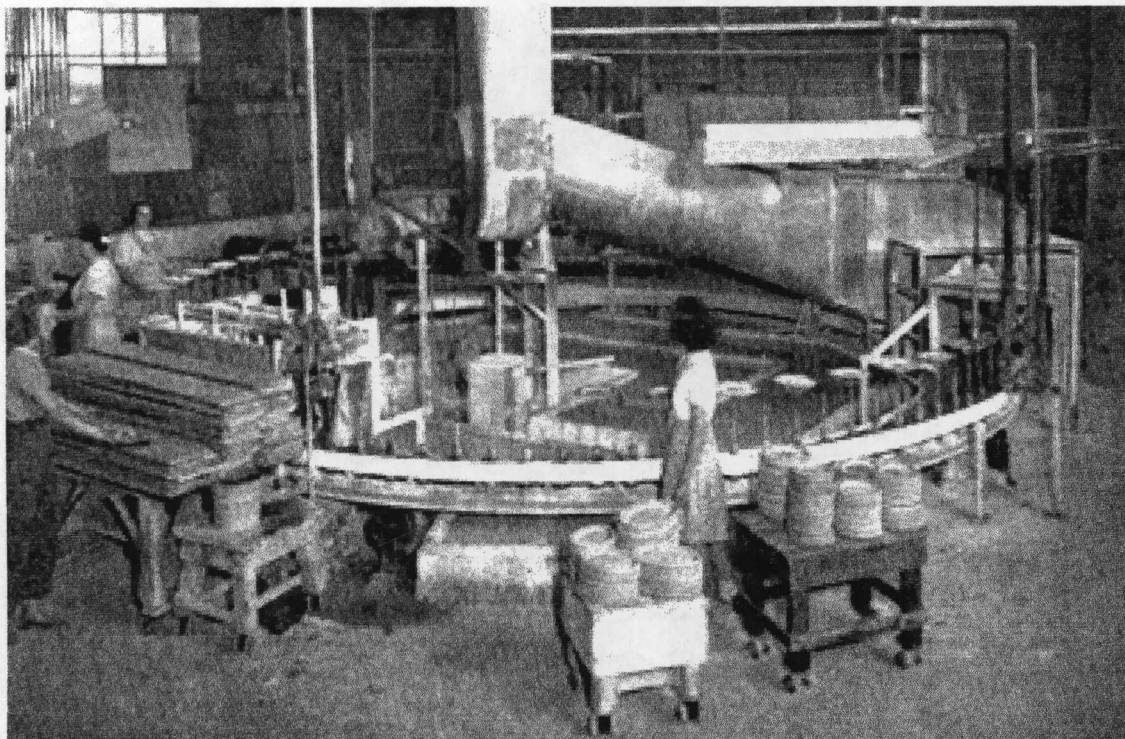


figura 3.1: Vidrado automático de louça de mesa por pulverização.

Para vidrar uma coluna seca por exemplo, as peças devem ser colocadas sobre uma cinta transportadora. As peças preferivelmente quentes ainda à saída das estufas de secagem, são colocadas na cinta e passam através de uma ou mais cabinas de pulverização, e seguidamente por um pequeno túnel de secagem, para que o vidrado fique suficientemente seco e esteja pronto para uma fácil manipulação. À continuação, podem colocar-se as peças sobre os carros do forno.

A pulverização de vidrados elimina muitas das irregularidades de aplicação encontradas no processo de imersão, particularmente quando se utilizam máquinas de pulverização automáticas. Neste último caso, o processo

não só é rápido e economiza mão de obra, também economiza vidrado por eliminar a aplicação em excesso do mesmo.

A manipulação adequada da peça com relação a pistola de pulverização pode conseguir uma capa de vidrado absolutamente uniforme. Isto é particularmente necessário quando se trabalha com materiais de porosidade irregular, que conduzem a uma absorção irregular de vidrado se são tratados por imersão, e também no caso de materiais com relevos, trincados ou ângulos agudos, os quais retêm com facilidade excessos de vidrado que não só prejudicam a decoração ou a forma, como também conduzem a craquelados ou rachaduras (defeitos depois da queima).

A pulverização é o melhor método de regulação da área a cobrir pelo vidrado se não decoramos a superfície total da peça. Neste caso utilizamos máscaras para trabalhos delicados.

O vidrado por pulverização pode ser feito também à mão, como mostra a **figura 3.2**, este é muito mais lento que o processo de imersão, porém muito mais satisfatório no caso de vidrados coloridos.



figura 3.2: Aplicação por pulverização à mão.

Este processo é geralmente realizado sob extratores, já que durante a pulverização inalamos facilmente os odores resultantes; provocando irritação nos pulmões, ou toxicidade, no pior dos casos. Portanto o operário deve adaptar-se a uma máscara, evitando a atmosfera úmida e desagradável.

Esta técnica de pulverização, fundamentalmente da porcelana, produz os resultados mais belos com bordas suaves e degradação contínua da intensidade da cor. A operação é lenta e exige destreza, além de ser bastante difícil reproduzir peças idênticas, em caso de ser feito manualmente.

A técnica de pulverização para a decoração sob vidro da porcelana dura produz os melhores resultados de intensidade de cor nas bordas da peça. Este é o único tipo de pasta bastante branda para poder ser riscada manualmente por ferramentas, em estado de biscoito. Sobre a peça se marca o contorno do desenho com ajuda de matrizes, etc. A continuação se risca sobre a superfície o necessário para que o corante pulverizado cubra esse lugar.

Os corantes a utilizar preparam-se em uma suspensão aquosa adequada para a pulverização. Estes devem ser dispostos em ordem de intensidade. É aplicada no começo a cor mais escura, e ao final os tons mais delicados. Seguidamente se pulveriza sobre a peça a primeira cor de forma que cubra a parte desejada o melhor possível, e na continuação são aplicados do mesmo modo os outros corantes. A borda da peça pulverizada aparecerá sempre mais clara que o centro da mesma. Frequentemente se deseja este tratamento da borda, que é a aplicação correta da técnica, obtendo o denominada “borda suave” do desenho. A **figura 3.3** mostra um exemplo de decoração por aerografia.

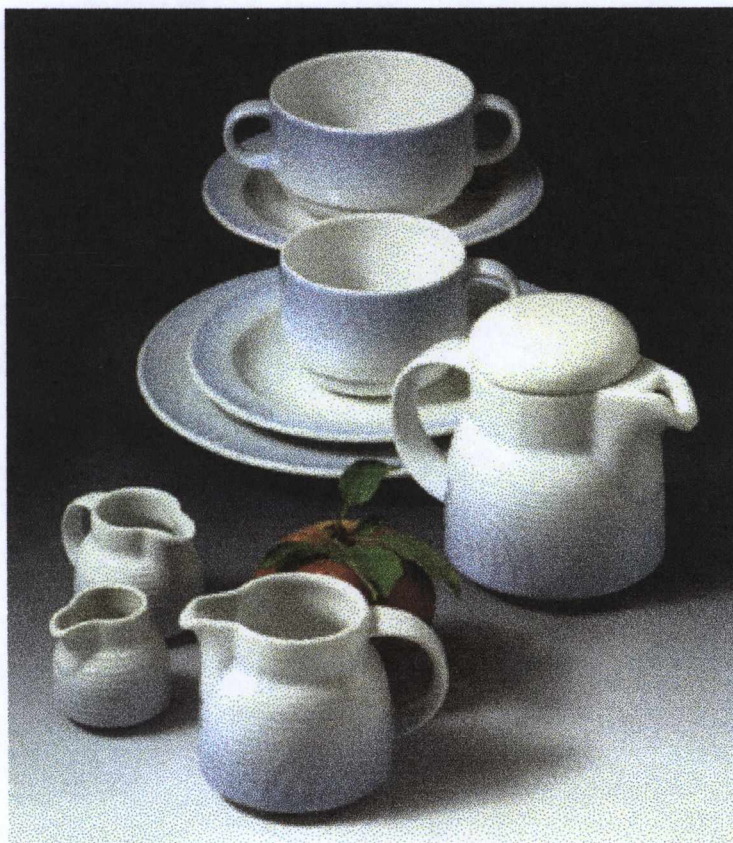


figura 3.3: Louça de mesa decorada por pulverização.

Defeitos provocados por aplicação de vidrado

A contração irregular de um vidrado forma ilhas e deixa zonas desprovidas de vidrado, este defeito é conhecido como “enrugamento”. Este defeito pode originar-se em várias etapas diferentes do processo, porém o resultado final é sempre o mesmo.

“Enrugamento” pode ser originado pela composição, preparação e aplicação do vidrado sem queimar.

Isto ocorre quando a aderência do vidrado à superfície da peça não é a correta. O vidrado se adere melhor à superfície porosa que a uma compacta, ou que a superfícies gordurosas ou engraxadas. Em formas brucas pode também aumentar a tendência à contração.

Este defeito pode ser devido a uma das seguintes causas:

- 1- Presença de grandes quantidades de material moído muito fino.

2- Capa de vidrado demasiado grossa.

3- Presença de compostos com grande contração na secagem, tais como argilas plásticas, óxido de zinco, aglutinantes orgânicos.

4- Reabsorção de umidade antes do endurecimento ou na fase de pré-aquecimento da queima.

5- Materiais úmidos pré-aquecidos com excessiva rapidez.

Isto pode ser eliminado:

- Com maturação do vidrado preparado durante algumas semanas ou meses, a fim de melhorar o poder aglutinante de qualquer argila presente.

Limpeza da base da peça

Uma vez terminada a aplicação por aerografia das peças, se limpa a base das mesmas com uma esponja de forma que possam colocar-se diretamente sobre uma louça refratária que não se cole à base durante a queima.

A limpeza automática se efetua em uma pequena máquina com uma cinta umedecida em espuma ou borracha, que se move ao redor dos rolos. A peça passa por cima e a base é limpa rapidamente.

O trabalho de limpeza também pode ser feito manualmente se passamos pela base da peça uma esponja umedecida que levará todo o resíduo da aplicação, deixando a base da peça limpa.

Se a limpeza não for bem feita, e se ficarem resíduos do vidrado, a peça se colará na base onde foi colocada para a queima.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

Esta técnica de *decoreção por aerografia* como já falamos pode ser aplicada de forma semi-automática ou manualmente com ajuda de uma pistola ou aerógrafo. Isto possibilita que, dependendo do local, as condições da fábrica e o resultado que se queira obter, seja decidido de que forma vai ser aplicada esta decoreção.

Esta técnica é muito utilizada para decorar as bordas das peças.

Em caso de aplicar a decoração de forma semi-automática temos a vantagem de não precisar muita manipulação da peça que vai ser decorada. Neste caso podemos também obter peças reproduzidas identicamente e em grandes quantidades; método que é muito utilizado pelas grandes fábricas.

No caso de ceramistas cuja produção é pequena e totalmente manual, a aplicação é feita manualmente, dando a possibilidade de obter aplicações diferentes e não repetidas para peças decorativas.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

Na *decoração por aerografia* a aplicação feita semi-automaticamente não é recomendada para peças decorativas já que todas as peças seriam iguais e não obteríamos variedade.

Em caso de ser aplicada a decoração manualmente, é difícil reproduzir peças idênticas, e para peças de produção seriada que formem parte de um jogo como de louça de mesa por exemplo, isto deve ser descartado já que todas as peças devem ter a mesma decoração.

Para aplicação manual a operação no total é lenta e necessita ser aplicada por pessoas destros.

No caso de aplicar vidrados mediante esta técnica temos que ter muito cuidado para não cometer os defeitos expostos anteriormente.

A limpeza do equipamento deve ser feita periodicamente para evitar entupimentos na pistola aplicadora, excesso na aplicação ou qualquer outro defeito que possa aparecer depois da queima.

3.3 SERIGRAFIA

Esta técnica é utilizada para produzir decoração monocromática e policromática, bem seja para ser aplicada diretamente sobre peças cerâmicas ou para o preparo de decalcomanias.

Para este procedimento é necessário corantes que devem ser mesclados com substâncias oleosas para passar através do tecido tenso que descansa sobre a superfície a decorar.

O dispositivo consiste em um tecido adequado tencionado em um marco de madeira ou metal, sobre o qual se aplica o negativo do desenho desejado. Coloca-se o tecido sobre a peça a decorar ou sobre o papel de decalcomania, pressionando o corante com uma paleta de caucho ou borracha. A **figura 3.4** mostra a máquina de impressão serigráfica.

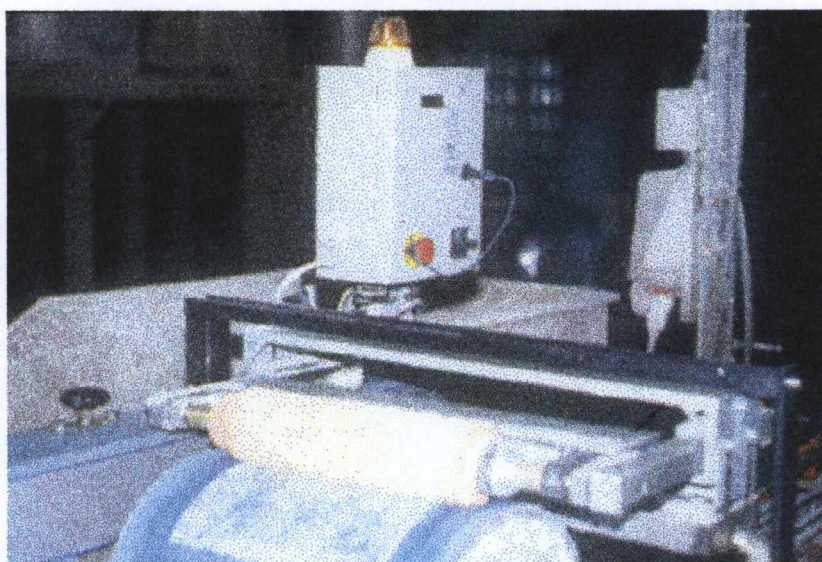


figura 3.4: Máquina de impressão serigráfica, para imprimir direito sobre a peça ou sobre o papel de decalcomania.

Este processo apresenta uma vantagem sobre outros tipos de impressões, radicada na rapidez e o custo relativamente baixos do preparo das telas serigraficas. Sobre a litografia apresenta a vantagem de poder depositar uma capa de corante muito mais grossa.

Telas serigraficas

O tecido utilizado originalmente foi a seda. Atualmente se substitui a seda por nylon ou metal. O nylon é muito usado, sendo mais resistente, e pode ser tencionado consideravelmente sem perder a forma. A escolha do material não só vem determinada pelo desgaste e os rasgos a que pode ser submetido o tamis. As fibras podem ser de um filamento ou de vários, e tanto a grossura dos fios como a separação entre eles variam muito. O único fator constante é o número de aberturas por centímetro quadrado. Para escolher a trama temos que ter muito cuidado, o tamanho das aberturas deve ser adequado à espessura da pintura e ao grau de definição que se queira obter. Do tipo de tecido, número de fios e natureza do fio depende a densidade do depósito de corante. Pode-se imprimir uma zona de cor espessa usando uma trama ampla, obtendo contornos variáveis, ou uma trama mais fina que permite produzir os detalhes mais delicados e finos. Para lustres e metais preciosos se usam tramas finas e apertadas.

Podem utilizar-se muitos tipos diferentes de tramas e bastidores. No entanto pode acontecer que uma tela tencionada em um bastidor de madeira baste para fazer o desejado.

Para impressões numerosas se utilizam molduras de metal. Para trabalhos em pequenos estudos ou para provas, basta usar bastidores de madeira que devem estar bem feitos e perfeitamente envernizados para que não absorvam água ao ser lavados; o que provocaria deformação na moldura e no desenho aplicado.

O tecido selecionado deve tencionar-se uniformemente sobre as molduras de madeira ou metal, desenvolvendo-se tipos de molduras especiais para isto. A

trama de nylon pode ser tencionada à mão e presa com grampos, ou bem tencionada a máquina em um bastidor especial e colada com uma resina. Este processo é mais seguro e a tela fica mais tencionada e com maior qualidade. Se é tencionada a mão, deve-se deixar margens de 8 a 10 cm por fora do bastidor, a madeira deve ser o suficientemente branda para acolher facilmente os grampos .

Uma vez tencionado se deve limpar bem o nylon para eliminar qualquer sujeira contaminante oleosa. Para eliminar a sujeira de base aquosa se limpa com um líquido especial. Para dissolver a sujeira de outro tipo se usa acetona. Finalmente se lava a trama com um limpador. Desta forma a superfície do nylon adquire textura ou “dente”, já que quando está nova é demasiado lisa e recebe pior a imagem ou emulsão fotográfica.

Existem diferentes formas de aplicação do desenho a tela preparada. A escolha depende como já falamos da natureza do desenho, da natureza do corante, e da máquina ou material que se disponha.

Os três grupos principais de aplicação são:

- *Direto.*
- *Máscara.*
- *Fotográfico.*

Direto

Neste método se pinta o negativo do desenho sobre a tela por meio de laca. Como este material é bastante viscoso não é possível fazer desenhos muito finos.

Máscara

Utiliza-se um papel recoberto especial. Pode ser transparente ou opaco, recoberto com laca, acetato de celulose, goma-laca, etc. A imagem do desenho desejado se corta nesse papel de revestimento e se retira, deixando o papel base intacto. Esta máscara se coloca com o papel para cima, sobre a tela

serigrafica e se fixa a este a película com ajuda de ferro quente ou de um dissolvente. Então pode retirar-se o papel base.

Neste caso só é possível produzir desenhos de traço grosso.

Fotográfico

Neste método se faz uso da sensibilidade a luz, do dicromato potássio em combinação com gelatina, goma-laca, cola, albumina, álcool polivinílico, e outros colóides. (Isto se utiliza também no preparo fotográfico de gravados e placas litográficas).

O método tem a vantagem da rapidez e de obter-se uma perfeita reprodução.

Método fotográfico: A imagem é um positivo preto e fosco sobre uma película transparente e incolor, que se expõe à luz em um marco de vácuo ou sob um vidro, em contato com uma emulsão foto-sensível com respaldo de plástico transparente. A distância entre a imagem e a fonte de luz deve ser de 75 cm (como iluminação se usam lâmpadas Mercury Vapour, de 500 wats cada uma). O tempo de exposição é de três a cinco minutos, segundo a força ou espessura da emulsão. Logo a película com a emulsão é colocada numa solução com 4 partes de água e uma de água oxigenada (com força de 20 volumes) durante um minuto. A película é lavada em um lugar amplo com cuidado, com água morna, e um dispersador, segurando a película em ângulo para que o resíduo escorra com facilidade. Em um minuto a imagem vai a aparecer nas partes onde a emulsão se dissolve.

A tela com tudo se coloca em um lugar seco e cálido, durante uma ou duas horas, até que se seque por completo. Logo está pronta para realizar a impressão serigrafica.

Na impressão sob vidro podem utilizar-se corantes de base aquosa, neste caso a tela deverá ser impermeável à água.

O corante

Para a aplicação do corante é utilizado um veículo oleoso. Logo depois de moído o corante, é mesclado com o azeite até alcançar uma consistência tal que não passe através da tela por si só, mas que possa passar facilmente com ajuda da paleta.

As impressões policromáticas requerem que as peças passem por uma estufa de secado após a impressão a uma temperatura de ao redor de 200°C. No caso de impressão sob vidrados deve queimar-se todo o azeite antes de aplicar o vidrado, tendo que passar por um endurecimento de 400°C.

Sobre peças biscoitadas o trabalho é mais satisfatório, utilizando glicerina ou água como base para corante. Esta base é imediatamente absorvida pelo material de biscoito poroso, o que permite realizar impressões sucessivas sem necessidade de secagem intermediária e permitindo aplicar o vidrado sem queima de endurecimento.

Sobre peças vidradas, a impressão se faz com termoplásticos (ceras ou resinas sólidas à temperatura ambiente) que possibilitam a impressão rápida e podem fundir-se à temperatura de 50°C a 100°C. A tela utilizada se esquentar, sendo a moldura de aço inoxidável, funciona como resistência e como tela de impressão simultaneamente. A tinta líquida quente passa através da tela sobre a superfície fria da peça, solidificando-se imediatamente.

Este processo apresenta vantagem como a de poder efetuar impressões sobrepostas sucessivas sem secados intermediários. Para peças fabricadas em série, a impressão é automática e rápida. As impressões são também mais limpas e claras, produzindo-se menor número de manchas e defeitos, obtendo-se um número maior de impressões satisfatórias.

Estes termoplásticos se utilizam inicialmente para impressão policromática sobre garrafas e outros objetos cilíndricos, onde existiam maiores dificuldades na impressão com azeites tradicionais.

Recomenda-se que a tela se coloque a uma distância não inferior a 3 mm sobre a peça e se efetue uma rápida passada sobre a tela tensa antes de aplicar a peça.

A impressão com termoplásticos tem muitas vantagens; mas a máquina que efetua este tipo de impressão é mais complicada. A moldura tem que ser de aço inoxidável, já que o cobre e o bronze tem uma resistência muito baixa para esquentar-se adequadamente. O arame utilizado para a tela é de 0,05 mm de diâmetro. Através de um transformador redutor passa para a tela uma corrente de baixa tensão, entre 175°C a 200°C. O controle de temperatura deve ser muito preciso. O recipiente que contém o corante deve também esquentar-se a uma determinada temperatura e manter-se exatamente nestas condições, além do que deve ser ministrado em quantidades precisas para a impressão.

Desenhos adequados para serigrafia

Os desenhos em listas em geral são adequados para impressão serigráfica. Se o desenho é muito fino existe o perigo que desapareça na impressão, e se é demasiado grosso o resultado será reconhecível quando for observado à certa distância.

Ainda com a tela preparada, os desenhos de meias tintas são difíceis de imprimir sobre peças vidradas, devido o fato dos pontos de corante oleoso escorregarem com facilidade. Em contrapartida podem alcançar-se resultados muito satisfatórios sob vidrados em biscoito poroso, já que neste caso a impressão se seca com rapidez.

Serigrafado direto sobre peças

Este método pode ser aplicado sobre peças biscoitadas ou vidradas com graus de mecanização variáveis.

O princípio básico consiste em colocar o tamis sobre a peça com determinada quantidade de corante. O corante será pressionado firmemente por toda a tela com a ajuda de uma paleta com borda de caucho. Esta ação pode ser manual ou mecanizada.

No caso de superfícies planas, se utilizam telas articuladas por um de seus lados com marcas na cara inferior, a fim de apoiar a peça sobre elas. Existem máquinas que podem serigrafar até 2500-3000 peças por hora.

As peças côncavas, por exemplo os pratos, são serigrafados em máquinas especiais. A tela se coloca sobre o prato e desce para imprimir o centro do prato, a borda é impressa logo com outra que gira de forma adequada ao redor do eixo que passa pelo centro do prato.

Existem também outras peças de forma irregular que podem ser serigrafadas com tamises sem tencionar e paletas adaptadas a forma da peça.

A **figura 3.5** mostra exemplos de decoração por serigrafia.



figura 3.5: Jogos decorados por serigrafia.

Serigrafado em ouro

Para serigrafado em ouro deve-se ter em conta que a aplicação de ouro deve ser muito fina, para isto devem realizar-se certas adaptações, tais como:

- As telas metálicas estão contra-indicadas, por serem demasiado grossas e porque podem reagir com dissolventes da preparação do ouro.
- Os tecidos sintéticos estão também excluídos porque podem também reagir com solventes da preparação do ouro.

As telas ótimas a utilizar são de seda natural e tecidos feitos a mão.

Podem-se alcançar resultados interessantes com ouro serigrafado em combinação com decoração policromática sobre vidrado. Para isto deve-se ter em conta a ordem da aplicação de cores. Em primeiro lugar deve aplicar-se sempre antes do ouro, as cores restantes; o ouro será aplicado sempre no final.

O ouro contém menos fundente que outros corantes e estabelece uma união mais débil com o vidrado; portanto, em caso de imprimir sobre ele; a decoração se desgastaria com grande facilidade. O ouro requer uma queima abaixo da temperatura de queima dos corantes restantes, afim que possa efetuar-se com segurança, sem deteriorar o trabalho anterior, portanto os outros corantes devem receber a queima, de vidrado antes de aplicar o ouro.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A *serigrafia* é muito utilizada pelas grandes fábricas para a aplicação tanto sobre peças planas como sobre peças volumétricas simples.

As peças no caso de produção seriada recebem uma decoração idêntica, tendo vantagem sobre as técnicas de decoração manual, enquanto à reprodução, qualidade e quantidade de peças decoradas por período de tempo.

Este tipo de técnica é muito utilizado pelas grandes fábricas como uma das decorações mais utilizadas aplicadas sobre peças cerâmicas.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

A *serigrafia* é aplicada diretamente sobre peças cerâmicas; aspecto que a impossibilita de poder decorar peças volumétricas complexas.

No caso de aplicar mais de uma cor, devemos ter um cuidado especial na limpeza e ajuste da máquina.

A limpeza do equipamento deve ser feita freqüentemente para evitar aplicações com excesso ou falta de corante.

3.4 TAMPOGRAFIA

Este processo é utilizado para aplicar a decoração sobre peças côncavas, compreendidas entre os pratos e pires fundos e rasos. A aplicação é feita através de uma bolha de silicone, que imprime diretamente sobre a superfície da peça biscoitada ou vidrada a decoração selecionada.

Existem três tipos de equipamentos utilizados pelas fábricas visitadas durante esta pesquisa para a realização da tampografia. Elas são:

1- A imagem é gravada em um cilindro ou rolo metálico; este recebe a tinta e a transfere para uma borracha plana, que por sua vez a transfere para uma bolha de silicone. Uma vez a imagem gravada na bolha de silicone, é transferida seguidamente para a peça.

Este tipo de tampografia é a mais antiga e complexa de todas. Permite a impressão de até três cores no máximo, mas o ideal é só aplicar uma cor, pois a troca da cor exige muitos acertos de “*set-up*” (manipulação de montagem e desmontagem da peça para limpeza).

A bolha de silicone neste tipo de tampografia é descartada logo após a impressão de umas 30000 peças.

2- A tinta é transferida para a chapa metálica que tem o desenho gravado, desta passa para a bolha de silicone, que a transfere direto para a peça.

Neste caso à semelhança do anterior, a sobreposição máxima é de três cores. Os acertos de “*set-up*” aumentam dependendo da quantidade de cores.

A bolha de silicone é descartada logo após uma impressão de 30000 peças.

3- Este se dá através de transferência de tinta para uma base de tela serigrafica, com o desenho gravado, que imprime o mesmo em um vidro e o passa para uma bolha de silicone, e daí finalmente para a peça.

Neste caso, à semelhança dos dois anteriores, a sobreposição máxima também é de três cores. Os acertos de “*set-up*” aumentam dependendo da quantidade de cores.

Este processo é o mais barato dos três, e o mais fácil de ser aplicado; devido à eliminação do material e substituição por materiais diferentes e mais baratos, utilizados na aplicação da decoração, como o vidro e a tela serigrafica.

A quantidade de peças obtidas até descartar a bolha de silicone é maior que as duas anteriores, podendo chegar a uma quantidade de 40000.

Em uma visita realizada na Oxford, onde há os três tipos de equipamentos em produção, observamos as três máquinas trabalhando. Estas máquinas são inglesas; e para estes tipos de impressão tampografica, têm que ser importados, além dos metais gravados, as bolhas de silicone e o fundente para o pigmento aplicado as peças. A empresa investe neste último processo como o mais promissor em termos econômicos. A **figura 3.6** mostra a aplicação da decoração da bolha de silicone direto para a peça cerâmica.

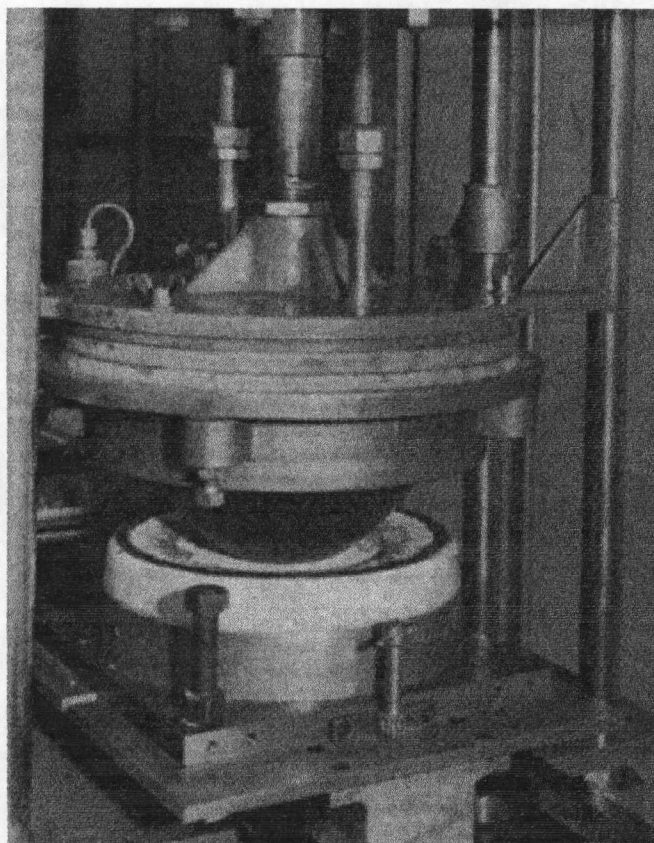


figura 3.6: Máquina de imprimir (bolha de silicone).

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

Dos três tipos de *tampografia* apresentados, o melhor e o mais econômico é o terceiro por dispensar a gravação do metal, processo que deve ser feito fora do país e se torna muito caro.

A quantidade de peças decoradas no mesmo período de tempo comparado com outro tipo de decoração é maior, além de obter peças de melhor qualidade.

Este tipo de decoração deve ser utilizado por grandes fábricas como uma das possíveis decorações aplicadas a peças cerâmicas.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

A *tampografia* só pode ser aplicado sobre peças planas, como pratos e pires fundos e rasos, ou família de peças similar.

Os três tipos de tampografias permitem a aplicação de até três tipos de cores no máximo para obter um bom encaixe, não mais.

Este tipo de decoração só é utilizada pelas grandes fábricas, devido ao custo que requer a máquina necessária para seu funcionamento.

A limpeza do equipamento deve ser feita periodicamente para obter qualidade na aplicação.

3.5 DECALCOMANIA

“A decalcomania é um procedimento que consiste em passar de um papel a uma superfície biscoitada ou vidrada imagens extraídas de gravados, litografias ou processos fotográficos preparadas com cores cerâmicas”. Bernard Leach, [6].

A industrialização da decalcomania começou na Inglaterra no século XVIII, estendendo-se por toda Europa, substituindo a mão pela máquina. Os motivos decorativos, ainda mais que as formas, perderam sua vitalidade. A decoração utilizada em fábricas está composta por vidrados de sobre vidrado. A decoração de sob vidrado foi substituída em geral pela decalcomania, e em

raras ocasiões se aplica um detalhe decorado a mão. Esta foi uma etapa de morte da decoração com motivos livres. Com as decalcomanias foram obtidos certos efeitos. A diferença entre a decoração à pincel e esta se demonstram na porcelana chinesa.

Este método é muito comum; pode proporcionar desenhos de uma cor, ou várias cores. A decoração da decalcomania policromática complicada é feita por firmas especializadas.

A decalcomania pode utilizar-se para decorar sob e sobre vidrados.

Decalques litografados

Originalmente se utilizavam pedras absorventes especiais que se limpavam e se voltavam a utilizar. O litografado pode ser feito mediante pedras litográficas ou mediante placas de zinco.

O desenho é traçado sobre pedras ou placas de zinco úmidas com tinta litográfica especial, que contém uma substância oleosa que não se mistura com água. Estas são fixas finalmente em prensas de imprimir.

Atualmente o traçado a mão pode substituir-se pela *foto-litografia*. Para este processo se utilizam quase sempre placas de zinco granuladas, devido a sua melhor manipulação. Se recobrem com uma solução de borracha que contém dicromato de potássio e se secam em uma máquina especial. As placas devem manter-se em um lugar escuro; já que é sensível à luz.

Sobre as placas se colocam os negativos expondo-se à luz intensa. Isto faz o dicromato reagir com a borracha tornando-se insolúvel em água. Impregna-se com tinta litográfica gordurosa e se mergulha em água morna, eliminando-se por lavagem as porções não expostas. A placa se seca, e se coloca resina no desenho entintado, a fim de formar uma capa de proteção. Com água forte se elimina o resto da placa para tirar toda tendência à absorção de gordura. Finalmente se engoma com uma solução de borracha, secando-a; ficando então pronta para sua utilização.

Decalques serigrafados

Preparam-se as telas pelo mesmo processo fotográfico de borracha-dicromato utilizado na *foto-litografia*. O custo de preparo da tela de impressão é menor que o das placas litográficas. Para cada cor tem que ser preparada uma tela.

Neste caso podem obter-se depósitos muito mais grossos que na impressão litográfica, obtendo-se desta forma cores mais intensas. Por isto os decalques serigraficos podem substituir os vidrados sobre vidrados pintados à mão. Estes são também adequados para decoração em ouro. Os decalques serigrafados se aplicam às peças do mesmo modo que os litografados, porém se as cores formam capa grossa, apresentarão dificuldades na aplicação na peça.

Estes decalques são reforçados com papel. As folhas impressas são cortadas com tesouras. Em ocasiões o papel de decalque se coloca em uma mesa giratória, cortando-se os desenhos mediante um diamante de vidreiro.

O corante cerâmico utilizado é mesclado com uma base oleosa para sua impressão direta sobre o papel.

Em caso de peças biscoitadas, para decoração sob vidrado, é importante que o corante não possa penetrar nos poros. Neste caso, a cola deve formar uma película superficial contínua, ligeiramente pegajosa. As peças de biscoito muito porosas devem receber a aplicação de um composto orgânico. Uma vez aplicado o composto de selado, devemos esperar secar-se antes da aplicação da cola.

Tem-se desenvolvido uma cola especial para a aplicação de decalques sob vidrado a peças de biscoito porosas, composta por uma emulsão de cera-água que atua como cola e eliminador dos poros simultaneamente, proporcionando uma superfície que permanece pegajosa durante 30 - 60 dias.

As peças de biscoito tratadas com cola não deixam aderir o vidrado, pelo que se tem que esquentar à uma temperatura de 540°C a 650°C para queimar o meio utilizado na eliminação dos poros e a cola antes de aplicar o vidrado.

Os calcos já cortados se colocam com a cara impressa para baixo sobre as peças tratadas com cola e se esfregam com força considerável, primeiro com

um pano e logo com uma escova dura. Este processo é manual; até agora não se tem conseguido fazer por máquina.

Uma vez seco o decalque, se aplica de modo simples e o papel se desprende com a esponja.

A cera se volatiliza mediante queima de vidrado a uns 250°C enquanto o vidrado ainda é poroso.

Para a aplicação de decalques sobre vidrado, a cola deve-se secar de 70°C a 100°C, antes de ser utilizada.

Em ocasiões o papel de decalque é deixado sobre peças vidradas e se queima junto no forno de esmalte. Este procedimento tende a deixar cinzas sobre as peças, que então saem com defeitos. Esta operação não é aconselhável e deve ser eliminada.

Os decalques serigrafados reforçados com deslizantes à água são novos tipos de decalques com o lado impresso para cima, ao contrário do normal, em que a impressão se coloca para baixo, sobre a peça. Aqui os corantes se imprimem sobre colódiom que se monta com borracha, é aplicado logo a uma folha de papel, que serve só de proteção.

Estes decalques são colocados sobre uma tela ou almofadinha saturada de água. Logo de um tempo se separam por deslizamento do papel reforçado. Se umedece toda a superfície de colódiom e se aplica o calco à peça, com o lado impresso para cima. Isto deve ser feito antes que comece a secar-se, podendo-se mover com facilidade o calco até alcançar a posição desejada. Logo se pressiona para baixo com um espremedor de borracha para peças planas, com rolos para peças de grande tamanho, e com uma almofadinha secante para superfícies curvas. Deve-se trabalhar desde o centro até as bordas, a fim de expulsar a totalidade das bolhas de ar e água. Para peças muito curvas podem realizar-se cortes radiais em lugares adequados do decalque; este procedimento deve ser tido em conta na fase de desenho.

Decalques com capa de revestimento

Estes vencem a dificuldade dos decalques deslizantes à água, no caso de superfícies com curvas bruscas, além de eliminar o tempo investido no corte de folhas de decalque.

Nestes decalques se utiliza uma folha reforçada engomada, absorvente de água e as cores são impressas diretamente nela. A continuação se aplica uma película flexível em cima das cores como suporte, ligeiramente maiores que os desenhos para cada motivo individual.

Estes decalques se colocam em água (toda a folha), então se separa por deslizamento cada um dos motivos e se aplica às peças. A capa de revestimento é suficientemente grossa para poder manipulá-la e mexê-la até sua correta posição; mas também o bastante flexível para poder esticá-la o suficiente para adaptar-se a quaisquer formatos da peça sem nenhuma dificuldade como mostra a **figura 3.7**.

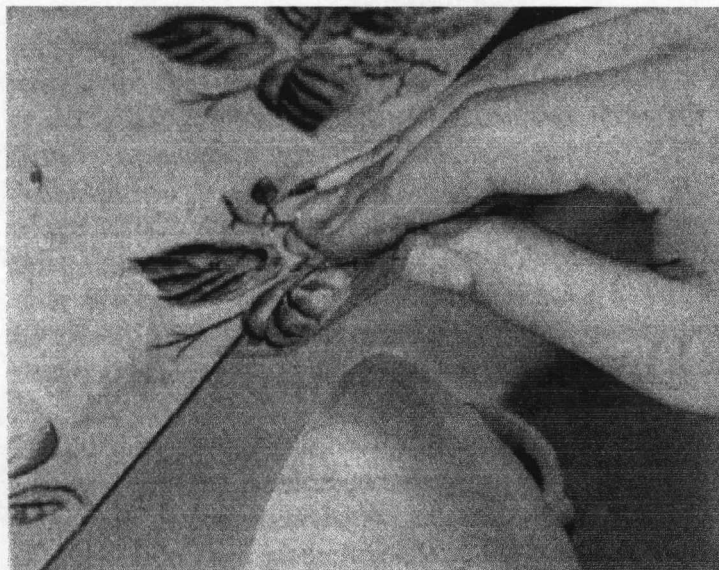


figura 3.7: Aplicação de decalcomanias com capa de revestimentos.

Decalque sob vidro

Para aplicar o decalque sob vidrados, as peças podem ser esquentadas ou endurecidas para eliminar os azeites antes que possa aderir-se corretamente ao vidro. Este processo é o mais difícil e exige a aplicação de um líquido que

limpe e abra os poros, além da passagem por câmara ultravioleta, antes da aplicação. Este cuidado impede que o desenho seja removido com facilidade da peça. A **figura 3.8** mostra decoração por decalque sob vidrado.



figura 3.8: Prato decorado por decalcomania sob vidrado. China. "Picasso-style".

Decalque sobre vidrado

Na decoração sobre vidrado, os azeites e a cola se eliminam automaticamente no forno de vidrado, e a aplicação se facilita.

Em caso do decalque com utilização de papel, os corantes se aderem ao papel de decalque mediante diversos azeites utilizados. Sobre a peça são fixos com uma cola, que é aplicada sobre o desenho impresso em papel ou diretamente sobre a superfície da peça. Tanto o azeite como a cola se evaporam ou queimam a uns 700°C.

Para este tipo de decalque é utilizado um papel que deve ser de um tecido fino, resistente, liso e não absorvente. O mais adequado é um tecido com acabamento liso e tratado com cola.

Decalque monocromático

O decalque monocromático consiste na aplicação de uma só cor sobre a peça cerâmica.

É o método mais antigo aplicável a produções de pequena escala, pequenas fábricas possuem máquinas impressoras com o desenho gravado sobre rolos que se colorem e limpam automaticamente, para logo reproduzir o desenho em uma banda contínua de papel, cortada de acordo com a decoração.

O gravado de rolos e placas é uma arte antiga e cara, e muito especializada, onde se utilizam ferramentas especiais que conseguem produzir grande diversidade de linhas e pontos.

A intensidade de uma cor e a continuidade da mesma varia de acordo com a espessura do corante. A placa não pode conter corantes em cortes longos e, portanto, não podem conseguir-se bandas longas de cor contínua.

As placas podem ser gravadas à mão, mas devido à falta de gravadores e o tempo que leva fazer o gravado, se faz também gravado combinado com um método fotográfico. Para isto a placa ou rolo é coberta com uma goma que contém dicromato de amônio e se seca no escuro. Sobre ela se sobrepõe uma reprodução fotográfica positiva do desenho e se expõe à luz brilhante; e segue como explicamos anteriormente.

O veículo tradicional para impressão com corantes para cerâmica está baseado em azeite. O odor desagradável é uma desvantagem, mas tem propriedades satisfatórias na mescla.

Para o preparo da mescla se recomenda que primeiro se passe por um moinho desintegrador o pó corante a ser utilizado, e se mesquem a continuação com o azeite em outro moinho especial de três rolos.

Decalque policromático

Conhecemos como decalque policromático aquele onde aplicamos mais de uma cor sobre peças cerâmicas. Para isto o primeiro passo é decidir quantos corantes se requererão, posto que cada corante se imprimirá sobre o papel separadamente, e logo de secar a cor aplicada anteriormente.

O custo dos decalques é proporcional ao número de corantes, portanto o decalque policromático é mais caro que o decalque monocromático.

O desenho se deve decompor nas cores que o compõem. As intensidades de cores se obtêm mediante pontos dispostos de forma mais ou menos compacta. A decomposição das cores pode ser feita fotograficamente mediante filtros coloridos colocados na câmara e de película sensível a cores. Ex: Com filtro vermelho e película sensível ao cor vermelho, se obtêm uma fotografia que mostra somente as partes vermelhas do desenho. Os negativos se revelam para fazer um positivo sobre placas litográficas ou telas sensibilizadas à luz.

Impressão manual

Para imprimir a partir de placas gravadas em prensa de mão, a placa é entintada enquanto é mantida em uma estufa a uns 100°C, com o objetivo que a tinta alcance uma consistência adequada. A tinta é aplicada por fricção sobre as depressões do gravado, eliminando o excesso com um pano. A limpeza não deve ser feita ao longo das linhas, porque podem perder-se tintas do gravado. O papel de decalque se impregna friccionando suavemente sobre a peça.

A impressão pode ser feita também a partir de telas serigraficas, onde é colocado o corante e sobre a qual passa uma paleta de caucho ou borracha que imprime a decoração sobre o papel de decalque.

Esta folha de papel é colocada em um carro previsto de várias folhas articuladas com bandas de separação de madeira nos extremos. As folhas são logo levadas até o material de aplicação.

O corte das impressões não é fácil. Dependendo do desenho; o corte é feito com tesouras, estiletes ou utilizando uma roda cortadora montada sobre um eixo.

A impressão é colocada depois sobre a peça com a cara entintada para baixo, se frota nessa posição e se deixa secar durante um breve período de tempo.

Em caso de aplicar a peças abiscoitadas, é necessário que estas tenham uma porosidade uniforme. Logo de aderir corretamente a impressão sobre a

peça, esta é lavada mergulhando-a em água até que o papel se descole. Este processo também é feito colocando as peças em uma cinta transportadora que passa ao longo de um canal de água sob a chuva. Logo da separação do papel, a tinta deve ser deixada secar totalmente.

Impressão com máquina

Na máquina de imprimir o processo é automático e se esquentam internamente por vapor, gás ou eletricidade. Neste caso, o rolo superior está gravado, que pressiona sobre o inferior. O papel não está colado, já que isto o deformaria. O papel passa entre os dois rolos. O entintado e limpeza do rolo são feitos de forma contínua, mediante um estilete de aço que pressiona sobre a parte superior. A pressão sobre o estilete deve ser constante durante toda a operação. A temperatura do rolo deve manter-se constante para cada corante entre 80°C a 95°C.

Igual que na impressão manual, a folha de papel impressa que sai da máquina é colocada no carro previsto de várias folhas articuladas com bandas de separação de madeira nos extremos, e logo de cheio, o carro é levado até o grupo de aplicação.

O procedimento a seguir é igual ao da impressão manual.

Situação mais apropriada em que deve ser utilizada esta técnica

A *decalcomania* é complexa e, portanto, é muito utilizada pelas grandes fábricas. A produção é seriada e exata, cada peça pode ser decorada identicamente à outra.

Esta técnica pode ser utilizada tanto para peças utilitárias como decorativas; tanto para peças planas como volumétricas.

O processo para obter esta decoração pode ser feito também manualmente e portanto podemos encontrar pequenos fabricantes aplicando decalque sobre peças únicas, decorativas ou exclusivas.

As grandes fábricas utilizam muito os decalques serigrafados e os decalques com capa de revestimento como base para a aplicação da

decalcomania. Estes são os processos mais baratos, seguros e fáceis de produzir.

Precauções a levar em conta para a utilização da técnica

O processo todo, até conseguir ser aplicada a *decalcomania*, é demorado e detalhado e precisa de pessoal treinado no caso de aplicação manual.

Em alguns casos, mesmo sendo a aplicação automática, precisamos do trabalho manual, por exemplo: no caso do preparo da tela para decalque serigrafado; o desenho, a distribuição, etc. é controlada por trabalhadores treinados.

Devemos ter sempre em conta que mesmo podendo ser aplicada esta decoração sobre peças volumétricas, em raros casos onde se juntem várias curvas a decoração por decalque não poderá ser aplicada.

A limpeza do equipamento deve ser feita periodicamente para evitar possíveis defeitos como excesso ou falta de pigmento, etc; depois da queima.

3.6 MOMENTO DO PROCESSO CERÂMICO ONDE É APLICADA CADA TÉCNICA DE DECORAÇÃO

Este tipo de técnica de decoração onde utilizamos máquinas especializadas para aplicar a decoração são de grande interesse para as grandes fábricas, que a cada dia lutam pela melhoria e renovação do equipamento e ao mesmo tempo pela melhoria da qualidade final do produto.

É importante ressaltar que cada uma destas técnicas pode ser aplicada separadamente ou combinando umas com outras, dependendo do resultado que se queira obter.

O momento do processo onde deve ser aplicada cada técnica é de grande importância para obter bom resultado depois da queima. Cada uma delas pode ser aplicada em um, vários ou todos os momentos, como mostramos no **quadro 3.1**.

Cerâm. crua (dur. couro)	Cerâm. crua (pasta seca)	Cerâmica biscoitada	Vidrado cru	Vidrado queimado
Decoração por aerografia.	Decoração por aerografia.	Decoração por aerografia.	Decoração por aerografia.	Decoração por aerografia.
	Serigrafia.	Serigrafia.		Serigrafia.
		Tampografia.		
		Decalcomania.	Decalcomania.	Decalcomania.

quadro 3.1: *Momento do processo cerâmico onde é aplicada cada técnica de decoração com utilização de máquinas especializadas.*

CAPITULO IV

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1 CONCLUSÕES

O processo de decoração de peças cerâmicas é mostrado e analisado de forma ampla e detalhada, mostrando sua utilidade de uso para cada caso. Isto pode ser utilizado como uma ferramenta pelas fábricas de cerâmica para a implantação ou definição de quais técnicas aplicar a seus produtos fabricados.

Toda peça cerâmica requer ser decorada como processo final de sua fabricação, dando-lhe identidade, personalidade e beleza. Para isto as fábricas têm que criar métodos para gerar soluções diferenciadas e adaptadas às necessidades dos clientes; criando sempre produtos diferentes e novos.

Através desta dissertação as fábricas podem criar e gerar novas soluções, adequadas às suas necessidades, mostrando um caminho que sirva de base para conseguir manter-se em um mercado cada vez mais competitivo.

As informações, funcionamento, instrumentos e possibilidades de aplicação mostradas devem ser conhecidos, já que são de grande utilidade na decisão de qual técnica implantar e utilizar para cada peça ou conjunto cerâmico.

É importante mencionar que o presente trabalho contribui, ao compilar em um documento único, informações referentes às técnicas de decoração possíveis de ser aplicadas sobre peças cerâmicas, encontradas de forma

dispersa na literatura, para serem utilizadas com maior facilidade por pessoas ou instituições interessadas no assunto.

Um aspecto importante no manejo da informação apresentada, é o critério de seleção da mesma. Os conceitos, requisitos e forma de utilização da mesma devem ser bem estudados para resultarem de uma excelente utilidade.

4.2 RECOMENDAÇÕES

Partindo do já falado podemos recomendar com a intenção de aprofundar o estudo sobre o tema abordado:

- Estudar e detalhar outras técnicas de decoração aplicada a peças tridimensionais, não apresentadas por estar em etapa de estudo; ou análises;
- Estudar as técnicas utilizadas para a decoração de peças cerâmicas planas como pisos e revestimentos;
- Estudar, analisar e detalhar aquelas técnicas que, sendo utilizadas para peças tridimensionais, podem ser aplicadas a peças planas;
- Estudar, analisar e detalhar aquelas técnicas que, sendo utilizadas para peças planas, podem ser aplicadas a peças tridimensionais;
- Combinar, estabelecer e obter técnicas afins, para ser aplicadas a peças planas e tridimensionais;
- Realizar estudo de custos de cada técnica de decoração;
- Realizar uma pesquisa junto às fábricas nacionais para determinar os problemas e as necessidades existentes, tentando introduzir técnicas mais efetivas e que dêem maiores possibilidades de combinações e terminações em peças cerâmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIVROS

- [1] ALVARADO, Carlos. O problema do cliente. Laboratório de ergonomia, Dpto de Eng. da Produção da UFSC. Relatório interno, 1994.
- [2] BERNSEN, Jens. Design: defina primeiro o problema. Florianópolis, SENAI / LBDI, 1995.
- [3] BONSIEPE, Gui. Teoría y Práctica del Diseño Industrial. Barcelona, Gustavo Gili, 1978.
- [4] BONSIEPE, Gui. Las 7 columnas del diseño. México, UAM, 1993.
- [5] BRAGA, Antonio. Ferramentas para o Projeto Ergonômico de Produtos: Análise e Seleção para o uso. Florianópolis, Dissertação de Mestrado, Eng. da Produção, UFSC, 1996.
- [6] CLARK, Kenneth. Manual del Alfarero. Madrid, Herman Blume, 1984.
- [7] COLBECK, John. Decoración Cerâmica. Técnicas y prácticas. Barcelona, Omega, 1985.

- [8] COSENTINO, Peter. Alfarería Creativa. Madrid, Herman Blume, 1988.
- [9] FERNANDES, Dulce. Design aplicado à Manufatura de produtos de uso doméstico em Grês Cerâmico. Florianópolis, Proposta apresentada para Exame de Qualificação para Tese de Doutorado, UFSC, 1995.
- [10] FIOD N., M.; BACK, N. O processo do Projeto de Produtos industriais. In: Congresso de Engenharia Mecânica Norte-Nordeste (CEM-NNE/91). Natal: 1991 (b). *Anais*, p. 360-367.
- [11] FONSECA, Jorge. Design y Tecnología, un problema del Tercer Mundo. Conferência Internacional de Design e Desarrollo Tecnológico, Habana, Cuba, 1993.
- [12] FONSECA, Jorge. Desenvolvimento de uma Sistemática para a Obtenção das Especificações de Projeto de Produtos Industriais. Florianópolis, Dissertação de Mestrado, Eng. da Produção, UFSC, 1996.
- [13] FRASCARA, Jorge. Design gráfico e comunicação. Buenos Aires, Ediciones Infinito, 1988.
- [14] HERNÁNDEZ, Teresita. Louça de mesa para Hotéis 4 e 5 estrelas. Havana, Cuba, Tese de graduação, ISDI, 1990.
- [15] LEACH, Bernard. Manual del Ceramista. Barcelona, Herman Blume, 1981.
- [16] LEDUC, R. Como lançar um produto novo. São Paulo: Edições Vértice, 1986.

[17] LOEWY, Raymond. Industrial Design. Woodstock, New York, The Overlook press, 1988.

[18] MORALES, Luis Rodríguez. Para una Teoría del Diseño. Mexico, Tilde, 1989.

[19] MORALES, Luis Rodríguez. El Diseño preindustrial. Una visión histórica. México, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco, 1995.

[20] NORTON, F. H. Cerâmica Fina. Barcelona, Omega, 1975.

[21] NORTON, F. H. Elements of Ceramics. Massachusetts, Addison- Wesley, 1957.

[22] SCOTT, Robert Gillam. Fundamentos del Diseño. La Havana, Cuba, Instituto cubano del libro, 1972.

[23] SINGER, F. & SINGER, S. Cerâmica Industrial. Bilbao, Urmo, 1971. 3v

REVISTAS

[1] BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERÂMICA Y VIDRIO. España. 1994, 1995, 1996.

[2] CERÂMICA. São Paulo, Associação Brasileira de Cerâmica, 1984, 1988, 1993, 1994.

[3] CERAMICA INFORMAZIONE. Milano, Organo di stampa della società Cerâmica Italiana, 1995.

- [4] CERÂMICA MODERNA. Faenza, Grupo Editoriale Faenza Editrice, 1993.
- [5] DESIGN. London, The international Magazine for Designers and their clients, Design Council, 1990, 1992.
- [6] DESIGN & INTERIORES. São Paulo, RAL, 1992.
- [7] EMPREENDEDOR OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS. Florianópolis, Artes Gráficas e Editora Parâmetro Ltda, 1997.
- [8] GUIA GERAL DE CERÂMICA. MUNDO CERÂMICO. São Paulo, Menasce Publicações, 1996.
- [9] MANUAL DE PRODUTOS CECRISA. Criciúma, Cecrisa, 1996.
- [10] PRACTICA DE PAULA. Chile, Editora de Publicaciones S.A., 1997.
- [11] PRACTICA PAULA. Chile, Paula Comunicaciones S.A., 1996.
- [12] THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY BULLETIN. Westerville, The magazine for Technology-Engineering-Manufacturing, 1994, 1995, 1996.